

# IN-FRAME TIME DIVISION TYPE DISPLAY DEVICE AND HALFTONE DISPLAYING METHOD IN THE SAME

Publication number: JP7271325

Publication date: 1995-10-20

Inventor: ISHIDA KATSUHIRO; UEDA TOSHIO; TAJIMA MASAYA; MATSUI NAOIKI; KARIYA NORIJI

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- international: G09G3/288; G09G3/20; G09G3/28; G09G3/20; G09G3/28; (IPC1-7): G09G3/28

- European:

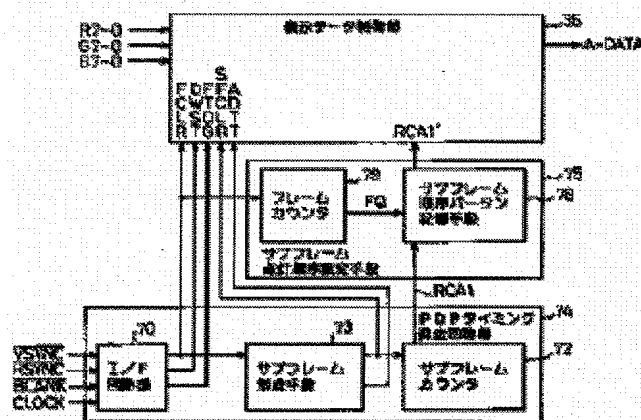
Application number: JP19940264244 19941027

Priority number(s): JP19940264244 19941027; JP19940014421 19940208

Report a data error here

## Abstract of JP7271325

**PURPOSE:** To enable displaying a high definition image by providing a gradation adjusting means capable of setting arbitrarily respective selection orders of plural subframes and preventing the generation of image defects such as a flicker. **CONSTITUTION:** A gradation means 75 is constituted of a frame counter 79 and a subframe maintaining-discharging order pattern storage means 73. The subframe maintaining-discharging order pattern storage means 78 determines previously maintaining-discharging orders of subframe groups considered to be suitable in plural kinds and stores previously prescribed specific patterns of maintaining-discharging orders. The frame counter 79 outputs a frame selection signal FQ in response to a vertical synchronizing signal VSYNC. The subframe maintaining-discharging order pattern storage means 78 outputs a luminance data bit number RCA1' corresponding to the subframe in a frame from the inside of an area selected by the frame selection signal FQ to an address driver.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-271325

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 9 G 3/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

K 9378-5G

B 9378-5G

審査請求 未請求 請求項の数44 OL (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平6-264244

(22) 出願日 平成6年(1994)10月27日

(31) 優先権主張番号 特願平6-14421

(32) 優先日 平6(1994)2月8日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 石田 勝啓

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 上田 壽男

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 田島 正也

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

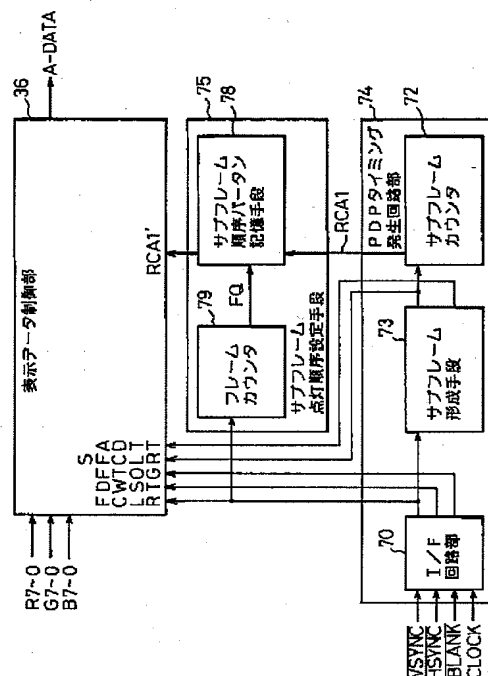
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレーム内時分割型表示装置及びフレーム内時分割型表示装置に於ける中間調表示方法

(57) 【要約】

【目的】 フリッカ等の表示画面に顕出される画像欠点の発生を防止し、高品質の画像を表示しうるフレーム内時分割型表示装置を提供する。

【構成】 表示装置1に表示される1フレームの画像を、複数のサブフレームSFにより階調を変化させながら表示するに際し、該複数のサブフレームのそれぞれを、少なくともアドレス期間S2と維持放電期間S3とで構成し、且つ該複数のサブフレームSFのそれぞれは、該維持放電期間S3の長さが、互いに異なる様に構成されている、フレーム内時分割型表示装置1に於いて、当該1フレーム中に於ける、当該維持放電されるべき複数のサブフレームSFのそれぞれの選択順序を任意に設定しうる階調調整手段75が設けられているフレーム内時分割型表示装置1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置に表示される1フレームの画像を、複数個のサブフレームにより階調を変化させながら表示するに際し、該複数個のサブフレームのそれぞれを、少なくともアドレス期間と維持放電期間とで構成し、且つ該複数個のサブフレームのそれぞれは、該維持放電期間の長さが、独立に輝度を設定する様に構成されている、フレーム内時分割型表示装置に於いて、当該1フレーム中に於ける、当該維持放電されるべき複数個のサブフレームのそれぞれの選択順序を任意に設定しうる階調調整手段が設けられている事を特徴とするフレーム内時分割型表示装置。

【請求項2】 該階調調整手段は、当該複数個のサブフレームの維持放電順序を所定の順に並べ換える維持放電順序設定機能を有するものである事を特徴とする請求項1記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項3】 該維持放電されるべき当該複数個のサブフレームの維持放電順序を記憶するサブフレーム維持放電順序パターン記憶手段が更に設けられている事を特徴とする請求項1又は2に記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項4】 当該階調調整手段は、当該複数個のサブフレームの維持放電順序をランダムに並べ換える維持放電順序ランダム化手段を有するものである事を特徴とする請求項1記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項5】 当該維持放電順序ランダム化手段により発生された、当該複数個のサブフレーム群の維持放電順序を無効にする維持放電順序キャンセル手段が更に設けられている事を特徴とする請求項4記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項6】 表示装置に表示される1フレームの画像を、複数個のサブフレームにより階調を変化させながら表示するに際し、該複数個のサブフレームのそれぞれを、少なくともアドレス期間と維持放電期間とで構成し、且つ該複数個のサブフレームのそれぞれは、該維持放電期間の長さが、独立に輝度を設定する様に構成されている、フレーム内時分割型表示装置に於いて、当該1フレーム中に於ける、当該維持放電されるべき複数個のサブフレームのそれぞれの選択順序を任意に変更しながら表示操作を実行する事を特徴とするフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項7】 該複数個のサブフレームの維持放電順序を並べ換えて、維持放電操作を実行するものである事を特徴とする請求項6記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項8】 該維持放電されるべき当該複数個のサブフレームの維持放電順序をそれぞれ特定のパターンとして記憶しておき、当該記憶されたパターンを用いて、所定の維持放電順序に従って維持放電操作が行われるものである事を特徴とする請求項6又は7に記載のフレーム

内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項9】 該複数個のサブフレームの維持放電順序をランダムに並べ換え、当該ランダム化された維持放電順序に従って維持放電操作が実行される事を特徴とする請求項6乃至8の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項10】 当該ランダム化された当該複数個のサブフレームの維持放電順序を、適宜の記憶手段に格納されている、好ましくないサブフレームの維持放電順序のパターンと比較し、当該ランダム化された当該複数個のサブフレームの維持放電順序が、前記記憶手段に記憶されている場合には、該ランダム化された複数個のサブフレームの維持放電順序を無効にする事を特徴とする請求項9記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項11】 表示装置に表示される1フレームの画像を、複数個のサブフレームにより階調を変化させながら表示するに際し、該複数個のサブフレームのそれぞれは、独立に輝度を設定する様に構成されている、表示装置に於いて、当該1フレーム中に於ける、当該維持放電されるべき複数個のサブフレームのそれぞれの選択順序を任意に設定しうる階調調整手段が設けられている事を特徴とする表示装置。

【請求項12】 1フレーム内に於いて、所定の輝度を有する中間調の階調を表示するに際して、当該1フレームを構成する複数個のサブフレーム中に、維持放電期間（輝度の重み）が同一若しくは近似する、1種のサブフレームが少なくとも2個で構成された組が、少なくとも1組存在する様に、フレームを構成する事を特徴とする請求項6記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項13】 該維持放電期間が同一若しくは近似する、1種のサブフレーム複数個で構成された組を構成する個々のサブフレームを、互いに当該1フレーム内で適度に分散される様に配置する事を特徴とする請求項12記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項14】 当該組を構成する個々のサブフレームで、比較的長い維持放電期間を有するサブフレームを、当該1フレーム内の左右端部若しくはその近傍に分散配列する事を特徴とする請求項13記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項15】 当該組を構成する1のサブフレームが、3個で構成されている場合には、その一つのサブフレームを当該1フレーム内の略中央部に配置すると共に残りの2個のサブフレームを該1フレームに於ける左右端部若しくはその近傍に分散配列する事を特徴とする請求項14記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項16】 当該組の中から、所定の中間調表示に

該当する階調レベルに応じて維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを選択して点灯処理するに際し、複数の選択パターンが存在する場合に当該選択パターンから選択して点灯処理する事を特徴とする請求項12乃至15の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項17】 当該組の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを選択して点灯処理するに際し、当該1フレームを構成する該サブフレーム群の略中央部に位置しているサブフレームを最優先に選択し維持放電処理させる事を特徴とする請求項16に記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項18】 当該組の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを選択して点灯処理するに際し、選択パターンが $N_{ALL}$ 個存在する場合、その中から $N$ 個( $N \leq N_{ALL}$ )の選択パターンを選択し、各選択パターンを第1～第 $N$ モードに設定し、各モードを適宜選択して維持放電処理を実行する事を特徴とする請求項16に記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項19】 当該組に属する1つのサブフレームを、当該1フレームに於ける最初に維持放電処理が行われる端部側若しくはその近傍のサブフレームを、優先的に選択する第1のモードに設定するか、当該1フレームに於ける最後に維持放電処理が行われる側の端部側若しくはその近傍に該維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを、優先的に選択する第2のモードに設定すると共に、当該第1と第2のモードの何れかを適宜選択して維持放電処理を実行する事を特徴とする請求項17に記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項20】 該維持放電期間が同一若しくは近似する、1種のサブフレームが少なくとも3個で構成された組が、少なくとも1組存在する場合に、当該組を構成する少なくとも3個のサブフレームを、①当該1フレーム内の略中央部に配置するサブフレーム、②維持放電処理制御手段が当該フレームの一方の端部から他方と端部に向けて所定の方向で順次に維持放電処理を実行するに際して、当該所定の方向に対して先頭の位置にあるサブフレーム、及び③当該所定の方向に対して末尾の位置にあるサブフレームと言う順、に各サブフレームを順次点灯維持放電させる第1のモードを設定すると共に、①当該1フレーム内の略中央部に配置するサブフレーム、②維持放電処理制御手段が当該フレームの一方の端部から他方と端部に向けて所定の方向で順次に維持放電処理を実行するに際して、当該所定の方向に対して末尾の位置にあるサブフレーム、及び③当該所定の方向に対して先頭の位置にあるサブフレームの順に各サブフレームを順次

点灯維持放電させる第2のモードを設定し、かつ、当該第1と第2のモードの何れかを適宜選択して維持放電処理を実行する事を特徴とする請求項12乃至18の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項21】 該第1のモードと第2のモードとを、スキャンラインに沿って配列されている各維持放電セル毎、若しくは複数の維持放電セルが組となった維持放電セル群毎に交互に選択して維持放電処理を実行する事を特徴とする請求項19又は20の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項22】 該第1のモードと第2のモードとを、各スキャンライン毎に交互に選択して維持放電処理を実行する事を特徴とする請求項19又は20の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項23】 該第1のモードと第2のモードとを、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置される様に選択して維持放電処理を実行する事を特徴とする請求項19又は20の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項24】 該第1のモードと第2のモードとを、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いてランダムに配置される様に選択して維持放電処理を実行する事を特徴とする請求項19又は20の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項25】 該第1のモードに指定された第1の維持放電セルと、第2のモードに指定された第2の維持放電セルとが、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置されている状態に於いて、所定の指定された全体の中間調表示レベルに対して、該第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと第2維持放電セルの中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示するに際し、各モードに於ける、少なくとも一部の中間調表示レベルが、互いに異なる様に選択する様に維持放電処理制御する事を特徴とする請求項23記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項26】 該第1のモードに指定された第1の維持放電セルと、第2のモードに指定された第2の維持放電セルとが、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置されている状態に於いて、所定の指定された全体の中間調表示レベルに対して、該第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと第2維持放電セルの中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示するに際し、選択された各モードに於けるそ

5

それぞれの中間調表示レベルの合計が、実質的に当該指定された全体の中間調表示レベルに一致する様に各モードに於ける中間調表示レベルを選択する様に維持放電処理制御する事を特徴とする請求項2記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項27】 該第1のモードに指定された少なくとも2個の第1の維持放電セルと、第2のモードに指定された少なくとも2個の第2の維持放電セルとが、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置されている状態に於いて、所定の指定された全体の中間調表示レベルに対して、該2個の第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと該2個の第2の維持放電セルの4種の中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示するに際し、少なくとも2個の第1の維持放電セルと、少なくとも2個の第2の維持放電セルとのそれぞれの中間調表示レベルを個別に選定して選択する様に維持放電処理制御する事を特徴とする請求項23記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項28】 連続して入力される所定の指定された全体の中間調表示レベルが、連続的に1中間調表示レベルずつ変化する場合に、該中間調表示レベルが変化する毎に、所定の指定された中間調表示レベルに相当する階調レベルを表示するサブフレームパターンを選択するに際し、第1のモードと第2のモードとを交互に変化させる様に維持放電処理制御する事を特徴とする請求項20又は21の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項29】 連続して入力される所定の指定された全体の中間調表示レベルが、変化する場合に、該中間調表示レベルの変化にตอบสนองして、所定の指定された中間調表示レベルに相当する階調レベルを表示するサブフレームパターンを選択するに際し、第1のモードと第2のモードとをランダムに変化させる様に維持放電処理制御する事を特徴とする請求項20又は21の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法。

【請求項30】 表示装置に表示される1フレームの画像を、複数のサブフレームにより階調を変化させながら表示するに際し、該複数のサブフレームのそれぞれは、独立に輝度を設定せしめられる様に構成されている表示装置に於いて、当該1フレーム中に於ける所定の中間調表示レベルを表示する為に、当該維持放電されるべき複数のサブフレームを任意に選択すると同時に、当該選択された複数のサブフレームのそれぞれを任意の順序に配列させ且つそれらを維持放電処理させる点灯順序を任意に設定しうる階調調整手段が設けられている事を特徴とする請求項1に記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項31】 該階調調整手段には、互いに異なる維

6

持放電期間（輝度の重み）を有する複数のサブフレーム群から、予め定められた数を有する複数のサブフレームを選択して1フレームを構成し、該1フレーム内に於いて、所定の輝度を有する中間調の階調を表示するに際して、当該1フレームを構成する当該複数のサブフレーム中に、該維持放電期間が同一若しくは近似する、1種のサブフレームが少なくとも2個選択されて構成された組が、少なくとも1組存在する様に、該複数のサブフレーム群から当該サブフレームを選択するサブフレーム選択機能を含む輝度データ配列変換手段が含まれている事を特徴とする請求項30記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項32】 当該輝度データ配列変換手段には、該維持放電期間が同一若しくは近似する、1種のサブフレームが複数のサブフレームで構成された組を構成する個々のサブフレームを、互いに当該1フレーム内で適度に分散される様に配置するサブフレーム配列機能が含まれている事を特徴とする請求項31記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項33】 当該サブフレーム配列機能は、更に当該組を構成する個々のサブフレームで、比較的長い維持放電期間を有するサブフレームを、当該1フレーム内の左右端部若しくはその近傍に分散配列するものである事を特徴とする請求項32記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項34】 当該サブフレーム配列機能は、更に当該組を構成する1のサブフレームが、3個で構成されている場合には、その一つのサブフレームを当該1フレーム内の略中央部に配置すると共に残りの2個のサブフレームを該1フレームに於ける左右端部若しくはその近傍に分散配列するものである事を特徴とする請求項33記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項35】 当該組の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを選択して点灯処理するに際し、複数の選択パターンが存在する場合に当該選択パターンから選択して点灯処理する事を特徴とする請求項31乃至34の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項36】 当該組の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを選択して点灯処理するに際し、当該1フレームを構成する該サブフレーム群の略中央部に位置しているサブフレームを最優先に選択し維持放電処理させる事を特徴とする請求項35に記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項37】 当該組の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを選択して点灯処理するに際し、選択パターンがNull個存在する場合、その中

からN個 ( $N \leq N_{ALL}$ ) の選択パターンを選択し、各選択パターンを第1～第Nモードに設定し、各モードを適宜選択して維持放電処理を実行する事を特徴とする請求項35に記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項38】 該階調調整手段は、更に、該点灯サブフレーム選択機能を介して、該維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを、該維持放電処理制御機能により、当該1フレームに於ける最初に維持放電処理が行われる端部側若しくはその近傍に、優先的に配置する第1のモードに設定するか、該維持放電処理機能により、当該1フレームに於ける最後に維持放電処理が行われる側の端部側若しくはその近傍に該維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを、優先的に配置する第2のモードに設定するモード設定機能と、当該第1と第2のモードの何れかを適宜選択する事が出来るモード選択機能とを有している事を特徴とする請求項36又は37の何れかに記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項39】 当該モード選択機能は、該第1のモードと第2のモードとを、スキャンラインに沿って配列されている各維持放電セル毎、若しくは複数の維持放電セルが組となった維持放電セル群毎に交互に選択する事を特徴とする請求項38に記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項40】 当該モード選択機能は、該第1のモードと第2のモードとを、各スキャンライン毎に交互に選択する事を特徴とする請求項38に記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項41】 当該モード選択機能は、該第1のモードと第2のモードとを、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置される様に選択する事を特徴とする請求項38に記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項42】 当該モード選択機能は、該第1のモードと第2のモードとを、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いてランダムに配置される様に選択する事を特徴とする請求項38に記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項43】 当該モード選択機能により、該第1のモードに指定された第1の維持放電セルと、第2のモードに指定された第2の維持放電セルとが、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置されている状態に於いて、該点灯サブフレーム選択機能は、所定の指定された全体の中間調表示レベルに対して、該第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと第2維持放電セルの中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示するに際し、各モードに於けるそれぞれの中間調表示レベルで選択されるサブフレームの位置が、互いに異なる様に選択するものである事を特徴とす

る請求項41記載のフレーム内時分割型表示装置。

【請求項44】 該階調調整手段に連続して入力される所定の指定された全体の中間調表示レベルが、連続的に1中間調表示レベルずつ変化する場合に、当該点灯サブフレーム選択機能は、該中間調表示レベルが変化する毎に、所定の指定された中間調表示レベルに相当する階調レベルを表示するサブフレームパターンを選択するに際し、第1のモードと第2のモードとを交互もしくはランダムに変化させるものである事を特徴とする請求項38に記載のフレーム内時分割型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、フレーム内時分割法によって中間調表示を行う表示装置、例えばガス放電パネルを用いた表示装置の映像表示時に発生する中間調乱れを改善する装置及びその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年の表示装置の大型化に伴い、薄型の表示装置が要求され、各種の薄型の表示装置が提供されている。その中でも表示パネルの動作安定状態が2値のものが、この様なパネルを用いた表示装置に多階調表示を行う為に、フレーム内時分割法が用いられている。

【0003】 然し、本方式を用いて映像表示を行うと中間調に乱れが発生し映像品位を落としている為、かかる問題を解決して、映像品位を向上させる必要があった。従来より、動作安定状態が点灯か非点灯の2値しか存在しない表示パネルに多階調表示を行う方法として、フレーム内時分割法が用いられる。従来から、フレーム内時分割法を使用する表示装置としては、ガス放電表示パネル、液晶表示パネル、蛍光放電型表示パネル等が実用的に使用されて来っており、又上記ガス放電パネル表示装置の具体例として、例えばプラズマディスプレイ装置がある。

【0004】 かかるフレーム内時分割型表示装置は、平面表示装置、即ちフラット形表示装置で、奥行きが小さく、且つ大型の表示画面が実現されて来ている事から、急速にその用途が拡大され、生産規模も増大して来ている。以下に於いて、該フレーム内時分割法を使用する具体例であるガス放電パネルの一例としてのプラズマディスプレイ装置を例に挙げて、従来の中間調表示方法の説明を行う。

【0005】 処で、係るプラズマディスプレイ平面表示装置は、一般的には、電極間に堆積された電荷を利用する事によって、発光させて表示するものであり、その一般的な表示原理を、その構造と作動と共に、以下に概略的に説明する。即ち、従来から良く知られているプラズマディスプレイ装置 (AC型PDP) には、2本の電極で選択放電 (アドレス放電) および維持放電を行う2電

極型と、第3の電極を利用してアドレス放電を行う3電極型とがある。

【0006】即ち、図5は、上記した従来公知の3電極方式のプラズマディスプレイ装置(PDP)の構成の例を概略的に示す平面図であり、又、図6は、図5のプラズマディスプレイ装置に形成される、一つの放電セル10における概略的断面図である。即ち、当該プラズマディスプレイ装置は、図5及び図6から判る様に、2枚のガラス基板12、13によって構成されている。第1の基板13には、互いに平行して配置された維持電極として作動する第1の電極(X電極)14、および第2の電極(Y電極)15を備え、それらは、誘電体層18で被覆されている。

【0007】更に、該誘電体層18からなる放電面には保護膜としてMgO(酸化マグネシウム)膜等で構成された被膜21が形成されている。一方、前記第1のガラス基板13と向かい合う第2の基板12の表面には、第3の電極即ちアドレス電極として作動する電極16が、該維持電極14、15と直交する形で形成されている。

【0008】また、アドレス電極16上には、赤、緑、青の発光特性の一つを持つ蛍光体19が、該第2の基板12の該アドレス電極が配置されている面と同一の面に形成されている壁部17によって規定される放電空間20内に、配置されている。つまり、該プラズマディスプレイ装置に於ける各放電セル10は壁(障壁)によって仕切られている。

【0009】また、上記具体例に於ける該プラズマディスプレイ装置に於いては、第1の電極(X電極)14と該第2の電極(Y電極)15とは、互いに平行に配置され、それぞれ対を構成しており、該第2の電極(Y電極)15は、Y電極駆動共通ドライバ回路3に接続されている個別のY電極駆動回路41~4nにより、それぞれ個別に駆動されるが、該第1の電極(X電極)14は、共通電極を構成しており、1個のドライバ回路5で駆動される構成と成っている。

【0010】又、当該X電極14とY電極15に直交してアドレス電極16-1~16-mが配置されており、該アドレスで電極16-1~16-mは、適宜のアドレスドライバ回路6に接続されている。係る従来の平面表示装置に於いては、アドレス電極16は1本毎にアドレスドライバ6に接続され、そのアドレスドライバ6によってアドレス放電時のアドレスパルスが各アドレス電極に印加される。

【0011】また、Y電極15は、個別にYスキャンドライバ41~4nに接続されている。該スキャンドライバ41~4nは、更にY側共通ドライバ3に接続されており、アドレス放電時のパルスはスキャンドライバ41~4nから発生されるが、維持放電パルス等は、図7に示すY側共通ドライバ33で発生し、Yスキャンドライ

バ41~4nを経由して、Y電極15に印加される。

【0012】一方、X電極14は当該平面表示装置に於けるパネルの全表示ラインに亘って共通に接続され駆動される。つまり、X電極側の共通ドライバ5(図7に於いては32)は、書き込みパルス、維持パルス等が発生し、これらを同時平行的に各X電極14に印加する。これらのドライバ回路は、図示されていない制御回路によって制御され、その制御回路は、装置の外部より入力される、同期信号や表示データ信号によって制御される。

【0013】上記に於いて説明した様に、従来の平面表示装置に於ける表示パネル1は、前記した維持放電セル部10が水平方向にm個、垂直方向にn個がマトリクス状に配列されているもので有って、Y側走査ドライバ回路41は、当該垂直方向の一番上でかつ水平方向にm個整列している維持放電セル部10に接続されたY電極を駆動するものであり、同様にそれぞれのY側走査ドライバ回路42から4nは、各々対応する走査表示ラインであるY電極を個別に駆動するものである。

【0014】一方、X電極側の駆動回路5は、該全てのY電極に平行して配置されているが、共通電極を構成しているので有って、従って、一つのX電極ドライバ回路5のみによって、当該X電極は駆動されるものである。又、図7は、図5および図6に示したプラズマディスプレイ装置を駆動するための周辺回路を示した概略的ブロック図であって、アドレス電極16は1本毎にアドレスドライバ31に接続され、そのアドレスドライバ31によってアドレス放電時のアドレスパルスが各アドレス電極に印加される。

【0015】また、Y電極15は、個別にYスキャンドライバ34に接続されている。該スキャンドライバ34は更にY側共通ドライバ33に接続されており、アドレス放電時のパルスはスキャンドライバ34から発生されるが、維持放電パルス等はY側共通ドライバ33で発生し、Yスキャンドライバ34を経由して、Y電極15に印加される。

【0016】一方、X電極14は当該平面表示装置に於けるパネルの全表示ラインに亘って共通に接続され取り出されている。つまり、図7に示すX電極側の共通ドライバ32(図5に於ける5)は、書き込みパルス、維持パルス等が発生し、これらを同時平行的に各Y電極15に印加する。

【0017】これらのドライバ回路は、制御回路によって制御され、その制御回路は、装置の外部より入力される、同期信号や表示データ信号によって制御される。つまり、図7から明らかな様に、該アドレスドライバ31は、制御回路35に設けた表示データ制御部36と接続されており、該表示データ制御部36は、外部から入力される、表示データ信号(R7~0、G7~0、B7~0)とドットクロック信号(CLOCK)を表示データ前処理

部43を介して、該表示データ制御部36内部に設けられた例えばフレームメモリ等71に取込み、フレームメモリ等71から1フレーム内に於いて、選択されるべきアドレス電極のアドレスタイミングに同期させたデータを出力する。

【0018】又、該Yスキヤンドライバ34は、該制御回路35に設けられているパネル駆動制御回路部38のスキヤンドライバ制御部39と接続されており、外部から入力される1フレーム(1フィールド)の開始を指示する信号である垂直同期信号 $V_{sync}$ とに応答して、該Yスキヤンドライバ34を駆動して、該平面表示装置1に於ける複数本のY電極15を1本ずつ順次を選択して、1フレームの画像を表示する事になる。

【0019】図7に於いて、当該スキヤンドライバ制御部39から出力されるY-DATAは、当該Yスキヤンドライバを1ビット毎にONさせる為のスキヤンデータである。一方、本具体例に於けるX電極側の共通ドライバ32とY電極側の共通ドライバ33は何れも該制御回路35に設けられた共通ドライバ制御部40に接続されており、該X電極14と該Y電極15とを交互に印加される電圧の極性を反転させながら一斉に駆動して、上記した維持放電を実行させるものである。

【0020】又、該表示データ制御部36内部には、更にフレームメモリ制御回路部42が設けられており、該フレームメモリ制御回路部42は、パネル駆動制御回路部38に設けられているPDPタイミング発生回路74により駆動制御される様になっている。図8は、図5、図6に示すプラズマディスプレイ装置PDPを駆動するための従来の方法の一例を示す波形図であり、いわゆるアドレス/維持放電期間分離型・書き込みアドレス方式における1フレームを構成する複数のサブフレーム(図8では6個のサブフレームSF1~SF6で構成されている)に於ける一つのサブフレームに於ける動作波形を示している。

【0021】この例では、1サブフレームSFは、少なくともリセット期間S1、アドレス期間S2及び維持放電期間S3の3つの期間から構成されており、該リセット期間S1は、前記した様に、新たにサブフレーム分の画像を表示する直前に、前回のフレームに於ける各サブフレームの表示(点灯)状態を消去する為に、先ず全てのY電極が0Vレベルにされ、同時に、X電極に電圧Vwからなる書き込みパルス(WP)が印加される。

【0022】その後、Y電極15の電圧がVs、又X電極14の電圧が0Vとなる事によって、全セル部に於いて維持放電が行われ、これによって、全面書き込み処理が実行され、X電極14に消去パルス(EP)を印加して、全てのセル部10に於ける記憶情報を一旦消去させる。係る期間をリセット期間S1と称している。

【0023】つまり、係る具体例に於いては該リセット期間S1においては、まず、全てのY電極が0Vレベル

にされ、同時に、X電極に電圧Vwからなる書き込みパルスが印加される、全表示ラインの全セルで放電が行われる。続いて、Y電極の電圧がVsレベルとなり、同時にX電極の電圧が0Vレベルになり、全セルにおいて維持放電が行われる。さらに、続いてY電極の電圧を0VレベルでX電極に電圧がV<sub>E</sub>の消去パルス(EP)を印加して、X電極とY電極間で消去放電を起こし、壁電荷の削減(一部の壁電荷を中和させる)を行う。

【0024】このリセット期間S1は、前のサブフレームの点灯状態に係わらず全てのセルを同じ状態にする作用があり、アドレス放電に有利な壁電荷を維持パルスが印加されても放電を開始しないレベルに残す目的がある。次に、本具体例に於いては、該リセット期間S1に引き続き、アドレス期間S2が設けられており、該アドレス期間S2に於いては、表示データに応じた、セルのON/OFFを行うために、線順次でアドレス放電が行われる。

【0025】まず、Y電極に0VレベルのスキヤンパルスSCPを印加すると共に、アドレス電極中、維持放電を起すセル、すなわち、点灯させるセルに対応するアドレス電極に電圧VaのアドレスパルスADPが選択的に印加され、点灯させるセルの書き込み放電が行われる。これにより、当該アドレス電極と選択されたY電極との間に直接的には知覚しえない小放電が発生して、所定の量の電荷が当該セル部10に蓄積される事になり、表示ラインの書き込み(アドレス)操作が終了する。

【0026】以下、順次他の表示ラインについても、同様の動作が行われ、全表示ラインにおいて、新たな表示データの書き込みが行われる。その後、維持放電期間S3になると、Y電極とX電極に交互に、電圧がVsからなる維持パルスが印加されて維持放電が行われ、1サブフレーム毎の画像表示が行われる。

【0027】なお、かかるアドレス/維持放電分離型・書き込みアドレス方式においては、維持放電期間の長短、つまり、維持パルスの回数によって、当該表示画面の輝度が決定される。係る表示画面に於ける表示画素の輝度は、各サブフレームに於いて、選択された、サブフレームの設定条件に基づく維持放電期間S3に於ける当該維持放電回数に依存するものであり、換言すれば、当該維持放電期間の長さによって依存する事になる。つまり、基本的には、該維持放電期間S3中に於ける維持放電回数が多い程、輝度は高くなり、逆であれば、当該輝度は低くなる。

【0028】つまり、図8のサブフレームの例によれば、サブフレームSF1を使用して維持放電操作を実行する場合、表示画面の輝度は最も暗くなり、逆にサブフレームSF6を使用して維持放電操作を実行する場合、表示画面の輝度は最も明るくなる。又、係るサブフレームを適宜組合せて、維持放電操作を実行すれば、多くの階調数の階調表示を行う事が出来、図8の例で言え



ば、図10に示す様に、その組合せ方法によって、64階調の異なる表示を行う事が出来る。

【0029】従って、係る輝度の階調の調整は、各サブフレーム毎の維持放電回数を所定の重みづけに設定された複数種のサブフレームパターンの中から最適なサブフレームパターンを適宜選択してそれぞれのサブフレームに於いて維持放電操作を実行し、それらの合成結果が、当該1フレームの階調輝度となる。図8の各サブフレームSF1～SF6に於けるリセット期間S1とアドレス期間S2は、何れも同じ時間的長さを有しているが、維持放電期間S3の時間的長さは、各サブフレーム毎によって異なっており、例えば、サブフレームSF1からサブフレームSF6のそれぞれの維持放電回数は、1:2:4:8:16:32と言うように設定されているものであって、1つのサブフレームに於ける当該維持放電回数は、係るサブフレームSF1からサブフレームSF6の何れか一つ若しくは複数種を、適宜のアドレスを用いて選択する事によって、適宜変更する事が可能である。

【0030】つまり、本具体例に於いては、当該サブフレームの選択の組み合わせによって、0～63階調迄の輝度表示を行う事が可能となる。尚、図8の例では、サブフレームを6種組み合わせた例を示しているが、本発明では、6種のサブフィールドを組み合わせる事に限定されるものではなく、8種でも4種でも如何なる組み合わせを採用する事が可能である。

【0031】このように、アドレス／維持放電分離型・アドレス方式はAC型プラズマディスプレイ装置PDPのメモリ機能を利用し、有効に時間を活用した階調表示の方法として、現在最も有利な方法である。図9は、表示データ制御部35とプラズマディスプレイ(PDP)タイミング発生回路部74を示している。表示データ制御部35は、CRT-I/F信号の表示データを受け、一旦フレームメモリ部71に表示データを記憶させておく。

【0032】これは、CRT-I/F信号の表示データの中間調データを時間軸方向に分割する為である。この様に、時間軸方向に分割する為、入力データと表示データ制御部35の出力データ(A-DATA)がフレームメモリ部71への書き込みと読み出しが競合しない様に、フレームメモリは1フレーム毎に書き込み及び読み出しを交互に行うフレームメモリを2個備えている。

【0033】即ち、フレームメモリA44が書き込み動作の場合は、フレームメモリB45が読み出し交叉を行うことになる。図中、46、47はライン切替器で、フレームメモリの動作状態により、ラインの切り替わり方向が異なっている。表示データ前処理部43は、フレームメモリ部71よりアドレスドライバデータ(A-DATA)を効率的に読み出す為のフレームメモリ部71への書き込みデータの前処理を行う回路である。

【0034】フレームメモリ制御回路部42は、PDPタイミング発生回路部74より制御信号が入力され、フレームメモリ部71の書き込み／読み出しアドレス信号を発生する。このフレームメモリ部71の書き込み／読み出しアドレス信号の切り換えはセクタ48、49で行われる。

【0035】又、セクタ48、49はの切り換えはFTOG信号(フレーム毎に論理が反転する信号)で実行される。書き込みアドレス信号(MWA:マルチプレクスライトアドレス)は、書き込みROWアドレス発生回路53より発生させた書き込みROWアドレス信号(WRA)と書き込みCOLUMNアドレス発生回路55より発生させた書き込みCOLUMNアドレス信号(CWA)をマルチプレクサ(MUX)51でマルチプレクスした信号である。

【0036】書き込みROWアドレス発生回路53はFCLR(フレームクリア信号)でリセットされDWST(データ書き込みスタート信号)でアドレスがインクリメントされる。FCLR(フレームクリア信号)は垂直同期信号V<sub>SINC</sub>にDWST(データ書き込みスタート信号)はBLANK信号が入力される毎に出力される。

【0037】書き込みCOLUMNアドレス発生回路は、DWSTによりリセットされドットクロック毎にインクリメントされる。読み出しアドレス信号(MRA:マルチプレクスリードアドレス)は、読み出しROWアドレス発生回路52より発生させた読み出しROWアドレス信号(RRA)と読み出しCOLUMNアドレス発生回路54から発生させた下位の読み出しCOLUMNアドレス信号(RCAO)とPDPタイミング発生回路部74の内部のサブフレームカウンタの出力(RCA1:上位の読み出しCOLUMNアドレス)をマルチプレクサ(MUX)50でマルチプレクスした信号である。

【0038】読み出しROWアドレス発生回路52は、SFCLR(サブフレームクリア信号)でリセットされ、パネル走査ライン毎に出力されるADTT(アドレスデータ転送タイミング信号)でインクリメントされる。読み出しCOLUMNアドレス発生回路54は、ADTT信号でリセットされ、アドレスデータ転送クロック(A-CLOCK)に同期したインクリメントされる。

【0039】又、RCA1信号によりどのサブフレーム表示データを読みだすかが決定される。PDPタイミング発生回路部は、I/F回路部70とサブフレーム形成手段73とサブフレームカウンタ72より構成されている。I/F回路部70は、ユニット制御信号(V<sub>SINC</sub>、H<sub>SINC</sub>、BLSNK、CLOCK)が入力され、FCLR、FTOG、DWST信号を発生する。

【0040】サブフレームカウンタ72は、FCLRでリセットされ、SFCLRでインクリメントされる。サブ

フレーム形成手段73は、FCLRが入力されるとサブフレーム内の駆動シーケンス、即ち、S1、S2、S3のシーケンスを実行し、その一連のシーケンスが終了するとSFCLR信号を出力する。

【0041】SFCLR信号の発生により、サブフレーム形成手段73は、もう一度サブフレーム内の駆動シーケンスを開始する。この動作は、フレーム内のサブフレーム数が規定回実行されるまで繰り返す。サブフレーム内の駆動シーケンスS3、即ち、維持放電パルスの選択はサブフレームカウンタの出力RCA1の値により決定される。

【0042】

【発明が解決しようとする課題】 処で、上記したプラズマディスプレイ表示装置に於いては、前記した様に、輝度の相対比が異なる複数個(N個)のサブフレームにより1フレームを構成し、係るサブフレームを適宜に組み合わせる事によって2<sup>n</sup>階調の表示を行うものであるが、従来に於いては、係る複数のサブフレームを選択して維持放電操作をさせる点灯順序が、予め定められた順に固定されており、その順番が、時間軸に関して同一となっていた。

【0043】この様な場合、動画を表示するに際し、或いはビデオ信号等のアナログ信号原をアナログ/デジタル変換して表示するに際し、特定の階調の繰り返しが発生する事が多い。係る状態が、例えばピット上がりの階調(例えば127と128、63と64、31と32、15と16等との間)で発生すると、従来の技術では、フレーム周波数が通常フリッカが発生しない周波数(例えば60Hz)で有っても、低周波(表示点滅の周波数)成分(30Hz)が発生して、部分的フリッカになり画質を著しく低下させる原因となっていた。

【0044】係る問題点をより具体的に説明すると、前記した様に、図8に於いて6個のサブフレームSF1からSF6を用い、且つそれぞれのサブフレーム輝度比、つまり維持放電期間の比を

$SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 = 1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32$

に設定した場合には、31階調目は、SF1からSF5までの全てのサブフレームが同時に点灯する様に維持放電操作させるものであり、又32階調目は、SF6のみのサブフレームを点灯する様に維持放電操作させるものである。

【0045】係る場合に、当該表示データが31階調と32階調との間をフラつた場合には、図11に示す様に、各サブフレームの点灯状態が○と×で示す様になり、(○は点灯した状態を示し、×は消灯した状態を示す)その結果、64階調(つまりサブフレームSF1からSF6の全てが同時に点灯した状態)が、1フレーム毎に交互に点滅したのと等価となり、連続する2フレーム間で、低周波成分が形成される事となり、著しいフリ

ッカが発生する事になる。

【0046】係る関係は、例えば、15と16階調間で表示データがフラつた場合にも図11に示すと同様に、同じ状態が発生する事になり、31階調相当の低周波が発生し31階調相当の輝度で点滅した状態が疑似的に発生し、フリッカの発生原因となる。係る現象は、輝度レベルが高い程発生し易い為、例えば、特開平3-145691号公報等に示されている様に、重いサブフレームを出来るだけ1フレームの中央部に配置させる事によって、係る現象を低減させる方法が提案されており、係る例では、最も輝度レベルの高いサブフレームを1フレームの中央に配置し、その両側には、輝度レベルが第2、第3番目に高いサブフレームをそれぞれ配置させるサブフレームの配置変化方法が示されているが、係る方法でも満足な効果は得られていない。

【0047】図8の中間調表示に於いては、輝度の大きさが同じ位で、発光しているサブフレームの重なりが無い、或いは時間的に少ない、即ち輝度の重みの小さいサブフレームが重なっている中間調レベルを隣合わせて表示した場合、それらの境界部にフリッカが発生し、表示品質を阻害している事が知られていた。それは、輝度が高い程激しく起きる。かかる現象は、グレイスケールの表示等で顕著に観測される。

【0048】係る問題点は、前記した問題点とほぼ同じ原理で発生する。但し、本現象は、眼球が微小に振動している為に、網膜に投射される映像が振動し、網膜上で特定階調間の繰り返しが発生し、30Hzのフリッカが発生していた。そこで、かかるフリッカを改善する為に、最上位サブフレームの発光を2分割し、輝度の高いサブフレームの発光周期がフレーム周波数の2倍になる様に配置する事により改善される事が報告されている(特開平4-127194号公報)。

【0049】但し、輝度の暗いサブフレーム側は依然とフリッカが発生している。上記した2つの問題点は、静止画像時に於いて発生する現象である。動画表示に於いて、前記2つの問題とは全く異なる原因で中間調乱れが発生している事が、更に本発明者らの実験で判明した。具体的な中間調乱れとして、グレイスケール表示を輝度の勾配方向にスクロールすると特定階調間に明線もしくは、暗線が発生する。

【0050】明暗線の強度及び発生階調間はスクロール方向や、サブフレーム配列で異なる。又、より具体的な例として、人物の頬等の肌色部分が移動(動く)すると肌色部に赤紫や緑色の偽輪郭が発生(以下この現象を色偽輪郭と呼ぶ)し、動画像時の表示品位を阻害している。

【0051】以下に於いて、動画像時の中間調乱れの発生機構をフレーム内サブフレーム数が6個の場合について図13~図15を参照しながら説明する。但し、サブフレームに配列は先頭からSF6、SF5、SF4・・・

・SF1である。青色の縦1ラインのサブフレームSF6（最上位サブフレームSF）を点灯させた表示を右から左へスクロールする表示、例えば1フレームに1ピクセル移動させた行表示に於いて、あたかも点灯していない他の色のサブピクセル上を移動している様に見える、スムーズな動きが観測される。

【0052】このスムーズな動きは1フレームに移動するピクセルがかなり大きな場合でも観測される。この現象は心理学の分野で仮現運動、或いは $\beta$ 運動と呼ばれている。次に、青色の縦1ラインのサブフレームSF6、5とを点灯させた表示を前記と同じ様にスクロールさせると、図13に示す様に、各サブフレームの発光が空間的に分離されて表示されているのが観測される。図13は、青色のサブフレームSF6とSF5を表示し、1Vsyncに1ドット右から左へスクロールした時の発光セルの見え方を示した図であり、便宜上、サブフレームSF6の発光は青色のサブピクセル(B)上に表現されているが、上記と同じ理由で他の色のサブピクセル上をあたかも移動している様に見える。

【0053】これは、サブフレームSF6が点灯してから表示データの書き込み期間の約2msecの時間遅れてサブフレームSF5が発光した時には、上記で説明した仮現運動により、サブフレームSF6は、スクロール方向側へ移動しており、あたかもサブフレームSF5の発光がサブフレームSF6の発光を追いかけけている様に人の目が認識してしまう為である。

【0054】同様に、1フレーム内に全サブフレームを点灯させ、スクロールすると図14に示す様に、1ピクセル内にサブフレームSF6～SF1の発光が空間的に分離されて発光している様に見える。図14は、青色のサブフレームSF6～SF1を表示し、1Vsyncに1ドット右から左へスクロールした時の発光セルの見え方を示した図である。

【0055】更に、図15は、青色のサブフレームSF6～SF1を表示し、1Vsyncに2ドット右から左へスクロールした時の発光セルの見え方を示した図であり、つまり1フレームに2ピクセル移動した場合の観測結果を示したものである。この場合、実際に発光しているのはサブピクセルの間隔が2倍となり移動距離が大きくなった分だけ、仮現運動で移動する光の速さが大きくなる。

【0056】従って、サブフレームSF6が発光してから約2msecの時間遅れてサブフレームSF5が発光した時には、サブフレームSF6の発光部はより遠くに移動していることになり、サブフレームの空間的な分離、即ち発光間隔が広がった様に見える。観測結果より仮現運動発生時のサブフレームの空間的な広がり、およそ1フレームの期間に移動したピクセル内に広がる事が判った。

【0057】従って、本来同じサブピクセルで発光し

て、発光している各サブフレームの輝度の時間方向の積分結果で中間調を表現するはずのものが、動画部ではフレーム内の各サブフレームの発光が空間的に異なる為に、中間調輝度がフレーム内の各サブフレームの輝度の和で表現出来なくなり、動画部で中間調輝度に乱れが発生している事が判った。

【0058】色の無い表示（白色）に於いて、この乱れは暗線或いは明線として発生し、色のある表示に於いては元の色と異なる色が発生することになる。従って、本発明の目的は、フレーム内時分割法に於いて発生していた上記各問題点を解決し、高品位な画像を表示しうる改善方法を提供するものである。本発明に於けるフレーム内時分割方式における表示方法及びフレーム内時分割型ディスプレイ表示装置に於いては、上記した様な具体例に加えて、特定の階調変化に対する界面の明暗の発生や、動画時のサブフレーム分離による、明暗部の発生等による色偽輪郭の発生を抑制して、高画質の画像を表示しうるフレーム内時分割型ディスプレイ表示装置及びフレーム内時分割方式の表示方法を更に提供しようとするものである。

【0059】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を達成するため、以下に記載されたような技術構成を採用するものである。即ち、表示装置に表示される1フレームの画像を、複数個のサブフレームにより階調を変化させながら表示するに際し、該複数個のサブフレームのそれぞれを、少なくともアドレス期間と維持放電期間とで構成し、且つ該複数個のサブフレームのそれぞれは、該維持放電期間の長さが、互いに異なる様に構成されている、フレーム内時分割型表示装置に於いて、当該1フレーム中に於ける、当該維持放電されるべき複数個のサブフレームのそれぞれの選択順序を任意に設定しうる階調調整手段が設けられているフレーム内時分割型表示装置である。

【0060】更に、本発明に於いては、上記した目的を達成する為の他の基本的な技術構成としては、例えば、互いに異なる維持放電期間（輝度の重み）を有する複数個のサブフレーム群から、予め定められた数を有する複数個のサブフレームを選択して1フレームを構成し、該1フレーム内に於いて、所定の輝度を有する中間調の階調を表示するに際して、当該1フレームを構成する当該複数個のサブフレーム中に、該維持放電期間が同一若しくは近似する、1種のサブフレームが少なくとも2個選択されて構成された組が、少なくとも1組存在する様に、該複数個のサブフレーム群から当該サブフレームを選択する様に構成されたフレーム内時分割型表示装置に於ける中間調表示方法である。

【0061】

【作用】本発明に係るフレーム内時分割型表示装置は、上記の様な技術構成を有しているので、特定の階調の線

り返し表示を行った場合にも、サブフレームの維持放電順序が、適宜に変化せしめられるので、同一のパターンによる維持放電順序の繰返し防止され、高輝度サブフレームがフレームの維持放電期間の時間的中心付近に配置される事も多くなることから、前記した低周波成分の形成を防止出来、その結果、フリッカ等の画像欠陥の発生が有効に回避する事が可能となる。

#### 【0062】

【実施例】以下に、本発明に係るフレーム内時分割型表示装置の中で、ガス放電パネル方式の表示装置の代表的な具体例であるプラズマディスプレイ表示装置を例にとり、その構成と作動の具体例を図面を参照しながら詳細に説明するが、本発明は、上記具体例のみに限定されるものではない事は前記した通りである。

【0063】図1は、本発明に係るフレーム内時分割型表示装置の一例であるプラズマディスプレイ表示装置の具体的な構成例を示すブロックダイアグラムであって、図中、表示装置1に表示される1フレームの画像を、複数のサブフレームにより階調を変化させながら表示するに際し、該複数のサブフレームのそれぞれを、少なくともアドレス期間S2と維持放電期間S3とで構成し、且つ該複数のサブフレームのそれぞれは、該維持放電期間S3の長さが、互いに異なる様に構成されている、プラズマディスプレイ表示装置1に於いて、当該1フレーム中に於ける、当該維持放電されるべき複数のサブフレームのそれぞれの選択順序を任意に設定しうる階調調整手段75が設けられているプラズマディスプレイ表示装置1が示されている。

【0064】本発明に於ける図1の具体例に於いては、基本的な維持放電期間を操作する回路構成は、図7の従来の構成と同一であり、同一の構成部分に付いては、図7と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。つまり、本発明の技術的特徴としては、上記した様に、従来当該プラズマディスプレイ表示装置に於いて画像を表示するに際して、複数の互いに維持放電期間が異なるサブフレームを用いて維持放電操作を行うが、その場合の維持放電順序が、予め定められており、その固定された維持放電順序が、その後の全ての表示操作に於ける時間軸に於いても固定されてしまっており、その為に前記した様な問題点が発生する事になっていたのに対し、本発明に於いては、係る複数の互いに維持放電期間が異なるサブフレームを用いて維持放電操作を行う場合に、その維持放電順序を、フレーム毎に、或いは複数のフレーム経過毎に任意に変更して維持放電操作を行う様にしたものである。

【0065】係る階調調整手段75は、上記の様な機能を有するものであれば、その構成は特に限定されるものではなく、複数の互いに維持放電期間が異なるサブフレームのどれを使用するか、又該サブフレームのどれとどれを組み合わせるか、更にはそれらの維持放電順序、

配列をどうするか等を適宜に決定し、該アドレスドライバ31に出力する機能を有するものであれば、如何なる構成のものであっても使用出来る。

【0066】図1の具体例に於いては、該階調調整手段75は、フレームカウンタ79とサブフレーム順序パターン記憶手段78とから構成されており、複数のサブフレームの維持放電順序を適宜に並べ換える為のサブフレーム点灯順序設定機能を有するものである。つまり、サブフレーム点灯順序設定機能を有する該階調調整手段75は、予め適当と考えられる当該サブフレーム群の維持放電順序を複数種決定して所定の維持放電順序の特定パターンを予め記憶しておく、サブフレーム維持放電順序パターン記憶手段78と、フレームカウンタ79とが設けられている。

【0067】例えば、一例として、最も輝度の高いサブフレームSF6を1フレームの中央部に配置し、1フレームの両端には、比較的暗いサブフレームSF1とSF2を配置する様にしたものが、考えられる。又、フレームカウンタ79は、垂直同期信号V<sub>sync</sub>で制御され、該垂直同期信号V<sub>sync</sub>にตอบสนองして、フレーム選択信号(FQ)を出力する。該フレーム選択信号(FQ)は、該サブフレーム維持放電順序パターン記憶手段78に接続され、フレーム内のサブフレームを維持放電させる順序を示す領域を選択する。

【0068】又、サブフレーム維持放電順序パターン記憶手段78には、PDPタイミング発生回路74内部のサブフレームカウンタ72の出力信号(RCA1)が接続されている。従って、サブフレーム維持放電順序パターン記憶手段78は、フレーム選択信号(FQ)により選択された領域内より、フレーム内サブフレームに対応した輝度データビット番号(RCA1')を出力する。

【0069】該輝度データビット番号(RCA1')は、表示データ制御部36に接続される。接続された該輝度データビット番号(RCA1')は、フレームメモリ制御部71の読み出しアドレスを発生する。フレームメモリ制御部71は、該輝度データビット番号(RCA1')の指示する輝度データを出力する。

【0070】一方、本具体例に於いては、PDPタイミング制御回路部を構成する制御部74が設けられており、該PDPタイミング制御回路部74は、I/F回路部70、サブフレーム形成手段73及びサブフレームカウンタ72とから構成されている。外部から入力されるV<sub>sync</sub>、H<sub>sync</sub>、BLANK、CLOCK等の制御信号は、I/F回路部70、を介して該表示データ制御部36に出力されると共にサブフレーム形成手段73にも出力される。

【0071】又、該サブフレーム形成手段73の出力信号は、該サブフレームカウンタ72に入力され、該サブフレームカウンタ72は、当該入力信号にตอบสนองして該サ

サブフレーム維持放電順序パターン記憶手段78を制御する様に構成されている。つまり、本具体例に於いては、該サブフレーム維持放電順序パターン記憶手段に記憶されたパターンのサブフレーム点灯順序に従って、サブフレームの点灯順序をフレーム毎に変化させるものである。

【0072】又、図2は、本発明に係る他の具体例を構成を示すブロックダイアグラムであり、本具体例に於いても、基本的な維持放電期間を操作する回路構成は、図7の従来の構成と同一であり、同一の構成部分に付いては、図7と同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。本具体例の技術的特徴としては、上記した図1の具体例に於けるサブフレーム点灯順序設定機能を有する階調調整手段75として使用されているサブフレーム維持放電順序パターン記憶手段78の替わりに、維持放電順序ランダム化手段81を設けたものである。

【0073】即ち、図2の具体例に於いては、当該階調調整手段75は、当該複数個のサブフレームの維持放電順序をランダムに並べ換える維持放電順序ランダム化手段81を有するものである。該維持放電順序ランダム化手段81は、乱数発生回路82を有するもので有って、当該乱数発生回路82は、複数個の適宜の乱数発生回路部82-1、82-2、・・・82-N（Nは、使用されるサブフレームの数に相当する）を設け、維持放電操作すべきサブフレームの選択とその組合せ、更にはその維持放電順序等を乱数値を用いて設定するものである。

【0074】本具体例に於いては、当該乱数値発生回路部82-1、82-2、・・・82-Nから発生された乱数値を、該セレクト回路部85に出力し、該PDPタイミング制御回路部74に設けられているサブフレームカウンタ部72から出力されるサブフレームの選定用セレクトカウンタ値（RCA1）にตอบสนองして、該乱数値発生回路部82-1、82-2、・・・82-Nから発生された乱数値に対応するサブフレームを選択してその維持放電期間情報を順次出力する。

【0075】その結果、当該セレクト回路部85から、所定の輝度データビット番号（RCA1'）を出力する。又、本具体例に於いては、当該階調調整手段75は、当該複数個のサブフレームの維持放電順序をランダムに並べ換える機能を有する維持放電順序ランダム化手段81の他に、更に当該維持放電順序ランダム化手段81により発生された、当該複数個のサブフレーム群の維持放電順序を無効にする維持放電順序キャンセルパターン設定手段83が更に設けられているものである。

【0076】つまり、本具体例に於いては、該乱数値発生回路82からランダムに発生される乱数に従って当該維持放電順序が決定されるものであり、その結果、例えば、選択されるべきサブフレームの指定が、サブフレームが6回連続して使用されると言った様な、現実的でない維持放電順序を示す情報が出力された場合には、表示

も不良となるので、係る特異な維持放電順序は、無効とし新たに乱数を発生させて別の維持放電順序を設定する様にすることが望ましい。

【0077】その為、本具体例に於いては、キャンセルパターン設定部83を設け、予め出力されてはならない維持放電順序を記憶させておき、当該キャンセルパターン設定部83の記憶データと、該乱数値発生回路82から出力される維持放電順序パターンとを、比較回路84で比較演算処理する事により、該キャンセルパターンと同一の維持放電順序パターンが出力された場合には、該キャンセルパターン設定部83から、該乱数値発生回路82にトリガが掛けられ、再度乱数発生を実行させるものである。

【0078】尚、本具体例に於いて使用されている該PDPタイミング制御回路部74の構成とその制御系は、図1と同様のものである。本発明に係る該プラズマディスプレイ表示装置を一例とするフレーム内時分割型表示装置は、上記した様な構成を有しているので、特定の階調の繰り返し表示を行った場合にも、サブフレームの維持放電順序が、適宜に変化せしめられるので、同一のパターンによる維持放電順序の繰り返しが防止され、高輝度サブフレームがフレームの維持放電期間の時間的中心付近に配置される事も多くなることから、前記した低周波成分の形成を防止出来、その結果、フリッカ等の画像欠陥の発生が有効に回避する事が可能となる。

【0079】又、本発明に於いては、サブフレームの維持放電期間に於ける点灯順序が周期性を持たなくなるので、従来の方法で発生していた部分的なフリッカの発生が防止出来る。即ち、本発明に於けるフレーム内時分割型表示装置における中間調表示方法の一具体例としては、当該組の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを選択して点灯処理するに際し、複数の選択パターンが存在する場合に当該選択パターンから選択して点灯処理する様にするものであっても良く、又、当該組の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを選択して点灯処理するに際し、当該1フレームを構成する該サブフレーム群の略中央部に位置しているサブフレームを最優先に維持放電処理させる様にしたもので有っても良い。

【0080】更には、当該組の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを選択して点灯処理するに際し、選択パターンがN<sub>ALL</sub>個存在する場合、その中からN個（N ≤ N<sub>ALL</sub>）の選択パターンを選択し、各選択パターンを第1～第Nモードに設定し、各モードを適宜選択して維持放電処理を実行する様にしたものであっても良い。

【0081】次に、本発明に係るフレーム内時分割型表

示装置の一例であるプラズマディスプレイ表示方法に於ける各サブフレームの選択方法の他の例を以下に説明する。即ち、本具体例に於いては、前記した互いに異なる維持放電期間を有する複数のサブフレーム群、つまり輝度の重みが互いに異なる複数のサブフレーム群  $SF_n$ ,  $SF_{n-1} \dots SF_1$  から、予め定められた数を有する複数のサブフレームを選択して1フレームを構成するものであって、その選択の例は、図16及び図17に示す様に、例えば輝度レベルが1のもの ( $SF_1$ )、輝度レベルが2のもの ( $SF_2$ )、輝度レベルが4のもの ( $SF_4$ )、輝度レベルが8のもの ( $SF_8$ )、輝度レベルが16のもの ( $SF_{16}$ ) で1フレームを構成する様に選択するものであり、更に本具体例において重要な事は、当該1フレームを構成する当該複数のサブフレーム中に、該維持放電期間が同一若しくは近似する、1種のサブフレームが少なくとも2個選択される事が必要である。

【0082】つまりその選択の例としては、図16及び図17に示す様に、例えば輝度レベルが1のもの ( $SF_1$ ) を1個、輝度レベルが2のもの ( $SF_2$ ) を1個、輝度レベルが4のもの ( $SF_4$ ) を1個、輝度レベルが8のもの ( $SF_8$ ) を3個、輝度レベルが16のもの ( $SF_{16}$ ) を2個選択すると言う様に選択するものであり、この例では、同じ輝度レベルを有するものとして、輝度レベルが8のもの ( $SF_8$ ) が3個選択されて第1の組を構成し、又輝度レベルが16のもの ( $SF_{16}$ ) が2個選択されて第2の組が構成されている。

【0083】本具体例に於いては、当該組を構成する輝度レベルは、必ずしも同一の輝度レベルのものでなくとも良く、多少輝度レベルが異なるサブフレームを1つの組に纏める事も出来る。例えば、サブフレームとして輝度レベル16のものを複数個集めて一つの組を構成する場合、輝度レベルが15とか17である他のサブフレームを当該組に含める事が可能である。

【0084】又、該組の数は、少なくとも1組あれば良く、2組以上何組も有っても良い。然しながら、上記したサブフレームの組を構成するサブフレームは、その輝度レベルが、出来るだけ高い(輝度の重みの高い)サブフレームが選択される事が望ましい。又、本具体例に於いては、上記により選択された輝度レベルの異なる複数のサブフレームは、その輝度レベルに応じて当該1フレーム内で適宜分散した状態で配列される事が望ましく、同一若しくは近似する輝度レベルを有する複数のサブフレームを隣接して配置する事は出来るだけ避ける事が望ましい。

【0085】特に、上記した様に、維持放電期間、つまり輝度レベルが同一若しくは近似する、1種のサブフレームが複数個選択されて構成された組を構成する個々のサブフレームは、互いに当該1フレーム内で適度に分散される様に配置する事が望ましい。更に、本具体例に於

いて、上記により選択された複数のサブフレームの内、1つの組を構成する輝度レベルが同一若しくは近似する1種のサブフレームが2個ある場合、例えば、図16の例に於ける最も重い輝度レベル16の2個のサブフレーム  $SF_{16}$  は、当該1フレームの先頭位置と末尾の位置若しくはその近傍に、左右対称となる様に配置する事が望ましく、又1つの組を構成する輝度レベルが同一若しくは近似する1種のサブフレームが3個ある場合、例えば、図16の例に於ける第2番目に重い輝度レベル8を持つ3個のサブフレーム  $SF_8$  は、当該1フレームの先頭位置と末尾の位置及び1フレームの中央部位置若しくはそれらの近傍の位置に左右対称となる様に分散配置する事が望ましい。

【0086】従って、図16及び図17に示す例においては、1フレームを8ビットで64階調の階調レベルを表示しえる様にしたものであって、1フレームの左側、即ち維持放電処理走査が最初に開始される位置から1フレームの右側、即ち維持放電処理走査が終わる位置に向けて、サブフレーム  $SF_8$ 、サブフレーム  $SF_{16}$ 、サブフレーム  $SF_2$ 、サブフレーム  $SF_8$ 、サブフレーム  $SF_4$ 、サブフレーム  $SF_1$ 、サブフレーム  $SF_{16}$ 、サブフレーム  $SF_8$  がこの順に配列されている。尚、図16と図17は、同一のフレーム配置パターンを示すが、後述するモードを異ならせたものであって、図16は、第1のモードを又図17は第2のモードをそれぞれ示したものである。

【0087】係る本具体例に於ける該サブフレームの選択配列の他の例としては、図18及び図19に示す様に、サブフレーム  $SF_8$ 、サブフレーム  $SF_{16}$ 、サブフレーム  $SF_2$ 、サブフレーム  $SF_{16}$ 、サブフレーム  $SF_4$ 、サブフレーム  $SF_1$ 、サブフレーム  $SF_{16}$ 、サブフレーム  $SF_8$  がこの順に配列されているもので有ってもよく、又図20及び図21に示す様に、サブフレーム  $SF_4$ 、サブフレーム  $SF_8$ 、サブフレーム  $SF_2$ 、サブフレーム  $SF_{16}$ 、サブフレーム  $SF_1$ 、サブフレーム  $SF_8$ 、サブフレーム  $SF_4$  がこの順に配列されているもので有ってもよく、更には、図22と図23に示す様に、サブフレーム  $SF_4$ 、サブフレーム  $SF_8$ 、サブフレーム  $SF_2$ 、サブフレーム  $SF_1$ 、サブフレーム  $SF_8$ 、サブフレーム  $SF_4$  がこの順に配列されているもので有ってもよい。

【0088】次に、本具体例に於いて、1フレームに配列すべき複数のサブフレームが決定された後、係る各サブフレーム群を如何なる方法で、維持放電処理の為に点灯していくかが問題となる。本発明の係る具体例に於いては、1フレーム内に同じ階調輝度レベルを有するサブフレームが複数個存在しているので、各ドット毎に維持放電発光させるサブフレームを変化させる事が可能となる。更に、本具体例に於いては、2番目に重い階調輝度レベルを有するサブフレームが、複数個ある場合に

は、その階調輝度レベルを表現する場合に、一つのサブフレームだけで同一の階調輝度レベルを表現する事も出来るしまた、それぞれのサブフレームによって、分担して同一の階調輝度レベルを表現する事も出来る。

【0089】具体的には、上記の例に於いて、階調輝度レベルが16の中間調レベルを表示する場合、最も重い階調輝度レベルを有するサブフレームSF16を一個点灯させても良く、又2番目に重い階調輝度レベルを有するサブフレームSF8を2個点灯させても良い。つまり、図16及び図17に於いては、輝度レベル16の中間調輝度レベルを表現する場合3個あるサブフレームSF8の内の任意の2個を点灯させる事も出来るし、又2個あるサブフレームSF16の内の任意の1個を点灯させる事も出来る。

【0090】つまり、本発明に於ける上記具体例に於いては、1フレームを構成する所定の順序に配列された複数のサブフレーム群の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて、維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを適宜選択して点灯処理するもプラズマディスプレイ表示方法である。本発明に於いては、上記した様に、例えば、図16及び図17に於ける例に於いては、輝度レベルが8以上の中間調表示レベルを表示する場合には、少なくとも2つ以上のサブフレームが常時点灯する様に設定し、同一のフレーム内で維持放電発光が、偏たらない様にすることが望ましい。

【0091】又、当該1フレームを構成する複数のサブフレームは出来るだけ多くのサブフレームが分散して点灯している事も望ましい。更に、当該1フレームを構成するサブフレームの数が奇数の場合には、該1フレームの中央部の位置するサブフレームの維持放電発光処理を優先的に実行し、その後は、真ん中に近いサブフレームから発光させる様にしても良い。

【0092】係る本発明に具体例におけるプラズマディスプレイ表示方法の一例としては、例えば、1フレーム内に同じ階調輝度レベルを有するサブフレームが複数ある場合、当該サブフレーム内で最も軽い輝度レベルを有するサブフレームSF1から当該1フレームの真ん中の位置にあるサブフレーム、維持放電処理が実行される走査方向に対して先頭の位置にあるサブフレーム、及び維持放電処理が実行される走査方向に対して末尾の位置にあるサブフレームと言う順に優先的に点灯させ、次にサブフレームSF1からSF $n$ まで出来るだけ多くのサブフレームを点灯させる様に点灯させて中間調表示レベルをうる様にしても良く、又、本発明に於いては、必ずしも1フレームの中央部に最も軽い輝度レベルを有するサブフレームSF1が配置される必要はなく、好ましくは、最も重いか次に重い輝度レベルを有するサブフレームが、1フレームの中央部に配置されるものであっても良い。

【0093】上記具体例に於いて、当該1フレームに配

置されている複数のサブフレーム群の内、当該1フレームの真ん中の位置にあるサブフレーム、維持放電処理が実行される走査方向に対して先頭の位置にあるサブフレーム、及び維持放電処理が実行される走査方向に対して末尾の位置にあるサブフレームと言う優先順位で点灯させる様に設定するモードを第1のモードと呼び、反対に、当該1フレームの真ん中の位置にあるサブフレーム、維持放電処理が実行される走査方向に対して末尾の位置にあるサブフレーム、及び維持放電処理が実行される走査方向に対して先頭の位置にあるサブフレームと言う優先順位で順に点灯させる様に設定するモードを第2のモードと呼ぶと、第1のモードに於いては、輝度レベルの重みが1フレームの前半に存在し、又第2のモードに於いては、輝度レベルの重みが1フレームの後半に存在している。

【0094】つまり、本発明に於ける上記具体例に於いては、係る第1と第2のモードを適宜設定しえるモード設定手段を設け、当該モードをそれぞれ任意に設定すると共に、当該第1と第2のモードを個別に実行させる為のモード選択手段を設けて制御する事が可能である。つまり、本発明に於ける上記具体例に於いては、該点灯選択されている、該維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを、当該1フレームに於ける最初に維持放電処理が行われる端部側若しくはその近傍に、優先的に配置する事により第1のモードに設定する事が可能であり、又、当該1フレームに於ける最後に維持放電処理が行われる側の端部側若しくはその近傍に該維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを、優先的に配置する事によって第2のモードに設定する事が出来る。

【0095】本発明の上記具体例に於いては、基本的には、1フレームを構成する所定の順序に配列された、点灯選択されている複数のサブフレーム群の内、当該1フレームを構成する該サブフレーム群の略中央部に位置しているサブフレームを最優先に維持放電処理させる事が望ましく、更には、1フレームを構成する所定の順序に配列された、点灯選択されている複数のサブフレーム群を、その一方の端部から他方と端部に向けて順次に走査して維持放電処理する事も望ましい。

【0096】前記した同一のサブフレーム配列パターンを示す図13と図14の内、図13は上記した第1のモードに於ける1フレーム内に各選択配置されたサブフレーム群のそれぞれが、各中間調表示レベル毎に点灯選択される状態を示すものであり、又、図14は、該第2のモードに於ける1フレーム内に各選択配置されたサブフレーム群のそれぞれが、各中間調表示レベル毎に点灯選択される状態を示すものである。

【0097】尚、上記各図に於いて、○印は、それぞれの中間調表示レベルに於いて選択点灯されるサブフレームを示している。同様に、図20、図22、は第1のモ



ードを示し、図21と図23は第2のモードをそれぞれ示している。係る図から判る様に、それぞれのサブフレーム群の選択配列に於いて、該1フレーム内に於ける先頭位置、中央位置、及び末尾位置にあるサブフレームが多くの場合選択点灯されている事が理解される。

【0098】次に、本発明に於ける上記具体例に於ける別の具体例としては、例えば、該維持放電期間が同一若しくは近似する、1種のサブフレームが少なくとも3個選択されて構成された組が、少なくとも1組存在する場合に、当該組を構成する少なくとも3個のサブフレームを、①当該1フレーム内の略中央部に配置するサブフレーム、②維持放電処理制御手段が当該フレームの一方の端部から他方の端部に向けて所定の方

向で順次に維持放電処理を実行するに際して、当該所定の方

向に対して先頭の位置にあるサブフレーム、及び③当該所定の方

向に対して末尾の位置にあるサブフレームと言う順に、各サブフレームを順次点灯維持放電させる態様を第1のモードを設定と規定しても良く、又、①当該1フレーム内の略中央部に配置するサブフレーム、②維持放電処理制御手段が当該フレームの一方の端部から他方の端部に向けて所定の方

向で順次に維持放電処理を実行する様にしたものであっても良い。

【0102】本発明に於ける上記具体例に於いては、上記した様に、同じ輝度レベルを持つサブフレームが複数個ある場合に於いて、当該サブフレームの内、最も輝度レベルの軽いサブフレーム、つまり、図16及び図17の例に於いては、サブフレームSF8、に付いて当該1フレームの真ん中、先頭、若しくは末尾と言う優先順位で発光させ、次いでその次に輝度レベルの重いサブフレーム、つまり、図16及び図17の例に於いては、サブフレームSF16、に付いて当該1フレームの真ん中、先頭、若しくは末尾と言う優先順位で発光させる様にするので、当該1フレームの中央部と先頭位置と末尾位置とに存在するサブフレームは、所定の間調輝度レベル以上、例えばSF8以上となると常に点灯している事になり、フリッカの原因となる最長ブランク期間が短くなり、フリッカの発生が抑制される。

【0103】又、本発明に於いては、上記した様に、出来るだけ多くのサブフレームを点灯させる様に設定している為、動画時に画像部にボケを発生させ、サブフレームの分離が見え難くなる効果がある。更に、本発明に於いては、上記した第1のモードと第2のモードとを図24に示す様に適宜重ね合わせて混在して使用する事によって、従来特定の階調変化の際に発生していた明暗を維持放電セルで構成される画素1ドットおきに明暗ドットとする事が出来るので、見掛け上は打ち消しあって、明暗選択が生じなくなると言う効果があり、それによって、色偽輪郭の発生を抑制する事も可能となる。

【0104】又、本発明に於いては、図24に示す様な、異なるモードを混在させて、各ドットを構成する維持放電セルを発光させる順番を各ドット毎に変化させる事が出来るので、同じ階調を表示する場合でも、光るサブフレームと光らないサブフレームが存在するので、時間的に負荷が分散される事になり、結果的にラインインピーダンスが見かけ上低下すると言う効果もある。

【0105】更に、図24(C)と(D)の表示方法では、該第1と第2のモードが千鳥状に配置されており、係る状態では、ラインインピーダンスとサステナの出カインピーダンスの間調輝度の負荷率依存性が軽減されるという効果もある。又、本発明に於いては、図24に示す様に、維持放電セル毎にモードを変化させるフレーム内時分割方法と異なり、面階調方式を採用する事も可能である。

【0106】つまり、図25に示す様に、2個のドットを一組の画素と考えて、隣接する2個の維持放電セルからなる2個のドットで指定された所定の間調表示レベルの輝度を表示しようとするものであり、かかる方法に於いては、間調表示レベルが、2倍の間調表示レベル数で表示する事が可能となる。つまり、該第1のモー



ドに指定された第1の維持放電セルと、第2のモードに指定された第2の維持放電セルとが、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置されている状態に於いて、所定の指定された全体の中間調表示レベルに対して、該第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと第2維持放電セルの中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示する方法であって、その際に、各モードに於ける少なくとも一部の中間調表示レベルが、互いに異なる様に選択する様に維持放電処理制御するものである。

【0107】具体的には、図22及び図23の例を用いて説明するならば、指定された中間調表示レベルが1である場合、第1のモードに於いて、中間調表示レベル1を選択した場合には、第2のモードに於いては中間調表示レベルは選択されず、指定された中間調表示レベルが2である場合、第1のモードに於いて、中間調表示レベル1を選択し、且つ第2のモードに於いても中間調表示レベル1が選択される事になり、又指定された中間調表示レベルが3である場合、第1のモードに於いて、中間調表示レベル2を選択した場合には、第2のモードに於いては中間調表示レベル1が選択されると言うようにそれぞれのモードに於ける中間調表示レベルが選択されるものである。

【0108】つまり、本発明に於ける上記具体例に於いては、各モードにおいて、それぞれのドット毎に中間調表示レベルの変化点をずらせる様にするものである。係る方法に於いては、具体的には、図27に示す様に、所定の指定された全体の中間調表示レベルに対して、該第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと第2維持放電セルの中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示するに際し、一部の中間調表示レベルに於いては、選択された各モードに於けるそれぞれの中間調表示レベルの合計が、実質的に当該指定された全体の中間調表示レベルに一致しない様に各モードに於ける中間調表示レベルを選択するが、全体的に見た場合には、略一致する様に選択する事になる。

【0109】つまり、例えば、図27に於ける指定された全体の中間調表示レベルが45、47~49の輝度レベルに於ける第1と第2の各モードに於ける中間調表示レベルが、その指定された全体の中間調表示レベルと一致していない事が判る。又、別の方法に於いては、図26に示される様に、4個の維持放電セルを一組の画素と考へて、マトリクス状に配置された隣接する4個の維持放電セルからなる4個のドットで指定された所定の中間調表示レベルの輝度を表示しようとする事も可能であり、かかる方法に於いては、中間調表示レベルが、4倍の中間調表示レベル数で表示する事が可能となる。

【0110】即ち、本具体例に於いては、所定の指定さ

れた全体の中間調表示レベルに対して、該2個の第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと該2個の第2維持放電セルの4種の中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示するに際し、少なくとも2個の第1の維持放電セルと、少なくとも2個の第2の維持放電セルとのそれぞれの中間調表示レベルを個別に選定して選択する様に維持放電処理が行われる事になる。

【0111】又、本発明に於ける上記具体例の別の例としては、連続して入力される所定の指定された全体の中間調表示レベルが、連続的に1中間調表示レベルずつ変化する場合に、該中間調表示レベルが変化する毎に、所定の指定された中間調表示レベルに相当する階調レベルを表示するサブフレームパターンを選択するに際し、第1のモードと第2のモードとを交互に変化させる様に維持放電処理制御する方法も可能である。

【0112】更に、上記方法に於いて、連続して入力される所定の指定された全体の中間調表示レベルが、変化する場合に、該中間調表示レベルが変化の応答して、所定の指定された中間調表示レベルに相当する階調レベルを表示するサブフレームパターンを選択するに際し、第1のモードと第2のモードとをランダムに変化させる様に維持放電処理制御する事も可能である。

【0113】つまり、図28及び図29に示す様に、図16及び図17で示される例と比べると、例えば中間調表示レベルが16~24の間の各中間調表示レベルに於いて、該第1のモードと第2のモードのそれぞれに於ける各サブフレームの配列形態が、交互に入れ換えられている事が判る。また係る配列の方法を当該連続する中間調表示レベル間で交互に実行するのではなく、ランダムに入れ換え操作をする事も可能である。

【0114】以下に上記した各プラズマディスプレイ表示方法に付いてのより詳細な具体例を図面を参照しながら説明する。第1の具体例は、図16および図17に示す様に、1フレームの階調輝度がサブフレームSF8(1)、サブフレームSF16(1)、サブフレームSF2、サブフレームSF8(3)、サブフレームSF4、サブフレームSF1、サブフレームSF16(2)、サブフレームSF8(2)がこの順に配列されている例であり、係るサブフレームの配列により64階調の中間調表示レベルを表現出来る。

【0115】図16および図17に於いて、中間調階調レベル0~7では、SFが1、2、4の輝度レベルを持つサブフレームを組合せる事によって表現出来、以下中間調表示レベル63迄は同様となるので、8の倍数の中間調の変化のみ説明する。先ず始めに第1のモードの場合、中間調表示レベルが7から8に階調変化する場合に、真ん中のサブフレームSF8(3)のサブフレームを点灯させる。

【0116】又、中間調レベルが15から16に階調変

化する場合には、先頭に近いサブフレームSF8(1)と真ん中のサブフレームSF8(3)とを点灯させる。更に中間階調レベルが23から24に階調変化する場合には、出来るだけ多くのサブフレームを点灯させる為、先頭に近いサブフレームSF8(1)と真ん中のサブフレームSF8(3)及び末尾に近いサブフレームSF8(2)が点灯される。

【0117】又、中間階調レベルが31から32に階調変化する場合には、先頭に近いサブフレームSF16(1)、真ん中のサブフレームSF8(3)と末尾に近いサブフレームSF8(2)とを点灯させ、更には、中間階調レベルが39から40に階調変化する場合には、1フレーム内での発光の偏りがあり無い様に先頭に近いサブフレームSF16(1)、末尾に近いサブフレームSF16(2)及び真ん中のサブフレームSF8(3)とを点灯させる。

【0118】又、中間階調レベルが47から48に階調変化する場合には、先頭とそれに近いサブフレームSF8(1)、サブフレームSF16(1)、真ん中のサブフレームSF8(3)と末尾に近いサブフレームSF16(2)とを点灯させ、更には、中間階調レベルが55から56に階調変化する場合には、先頭に近いサブフレームSF16(1)、サブフレームSF16(1)、真ん中のサブフレームSF8(3)と末尾に近いサブフレームSF16(2)の全てを点灯させる様にするものである。

【0119】又、第2のモードに於いては、中間階調レベルが7から8、23から24、39から40及び55から56にそれぞれ階調変化する場合には、上記した第1のモードに於けると同様であるので、その説明を省略するが、中間階調レベルが15から16に階調変化する場合には、真ん中のサブフレームSF8(3)と末尾に近いサブフレームSF8(2)とを点灯させ、更には、中間階調レベルが31から32に階調変化する場合には、末尾に近いサブフレームSF16(2)、真ん中のサブフレームSF8(3)及び先頭に近いサブフレームSF8(1)とを点灯させる。

【0120】更に、中間階調レベルが47から48に階調変化する場合には、末尾とそれに近いサブフレームSF8(2)、サブフレームSF16(2)、真ん中のサブフレームSF8(3)と先頭に近いサブフレームSF16(1)とを点灯させる様に選択されるものである。係る様な1フレーム内に於けるサブフレームを選択配置する事によって、第1と第2のモードと共に、1フレーム内でのサブフレームの維持放電発光が分散される事になり、又先頭及び末尾若しくはその隣が中間調表示レベルが24階調以上では、常時点灯する事になるので、最長ブランク期間が短くなり、フリッカ等の発生を抑制する事が出来る。

【0121】更には、動画時に於いてボケを発生させる

効果もある。又、中間階調レベルが15から16、31から32、47から48にそれぞれ階調変化する場合には、図24(C)及び(D)に示す様に設定すると、従来に於いて、動画の場合、第1のモードから第2のモードに変化する部分で、明線が、又第2のモードから第1のモードに変化する部分で暗線が発生すると、一列で全て明暗線が生じる事になるが、本具体例に於いては、明暗部の発生がかなり低減出来るので色偽輪郭の発生を抑制する事が可能となる。

【0122】次に、上記した本発明の具体例を実行する為に使用されるプラズマディスプレイ表示装置の一例を図3を参照しながら説明する。図3は、基本的には、図1及び図2に示されるプラズマディスプレイ表示装置1と同様であり、それぞれの回路部分に付いての詳細な説明は省略するが、本具体例に係るプラズマディスプレイ表示装置1の特徴的な部分は、図3に於ける階調調整手段75の構成が、図1及び図2の構成と異なるものである。

【0123】即ち、本具体例に於けるプラズマディスプレイ表示装置1に使用されている階調調整手段75は、上記したデータ処理を効果的に実行する事を目的としており、基本的には、表示パネル部30に表示される画像に関する、当該1フレーム中に於ける所定の中間調表示レベルを表示する為に、当該維持放電されるべき複数のサブフレームを任意に選択すると同時に、当該選択された複数のサブフレームのそれぞれを維持放電処理させる点灯順序を任意に設定しうる機能を有しているものであって、該階調調整手段75には、互いに異なる維持放電期間(輝度の重み)を有する複数のサブフレーム群(SF1~SF<sub>n</sub>)から、予め定められた数を有する複数のサブフレームを選択して1フレームを構成し、該1フレーム内に於いて、所定の輝度を有する中間調の階調を表示するに際して、当該1フレームを構成する当該複数のサブフレーム中に、該維持放電期間が同一若しくは近似する、1種のサブフレームが少なくとも2個選択されて構成された組が、少なくとも1組存在する様に、該複数のサブフレーム群から当該サブフレームを選択する輝度データ配列変換手段101とフレームカウンタ79とが含まれている。

【0124】当該輝度データ配列変換手段101は、上記した様に、当該組を構成する個々のサブフレームで、比較的長い維持放電期間を有するサブフレームを、当該1フレーム内の左右端部若しくはその近傍に分散配列する機能を有するものである事が望ましい。又、当該輝度データ配列変換手段101は、更に当該組を構成する1のサブフレームが、3個で構成されている場合には、その一つのサブフレームを当該1フレーム内の略中央部に配置すると共に残りの2個のサブフレームを該1フレームに於ける左右端部若しくはその近傍に分散配列する機能を有するものである事も望ましい。

【0125】一方、該階調調整手段75に設けられている輝度データ配列変換手段101は、図4に示す様に、RGB毎に設けられているROMと、フリップフロップ103、104、排他論理和素子105と論理積素子106とで構成されており、該フリップフロップ103は、垂直同期信号Vsyncが入力される毎にリセットされ、ブランキング信号が入力される毎に出力の論理が反転し、即ち、入力走査ライン毎に論理が反転する信号を発生する。

【0126】一方、フリップフロップ104と排他論理和素子105と論理積素子106を図示の様に接続した回路に於いて、フリップフロップ104の出力は、ブランキング信号(BLANK)が、“H”レベルの時はドットクロック(CLOCK)が入力される毎に論理が反転する。又、ブランキング信号(BLANK)が、“L”レベルの時は、フリップフロップ104の出力を“L”レベルにする。

【0127】該輝度データ配列変換手段101への表示データ、FQの入力、及びCKTOG、BKTOG信号は、ROM102のアドレス端子に入力される。該ROMのデータ出力のデータ番号7~0(例えばRO7)+1は、1フレーム内の何番目のサブフレームを点灯させるかを示しているもので、サブフレームの重ね合わせを行うには、例えば、図16に示す点灯順序になるように表示データ入力にたいする変換パターンをROMに記憶させて読みだすことにより実現される。

【0128】又、フレーム、ライン、ドット毎にサブフレーム点灯パターンを変更する場合には、その数分、変換パターンを追加すれば良い。つまり、本具体例に於いては、該輝度データ配列変換手段101により、1フレーム内で当該1フレームを構成する所定の順序に配列された複数のサブフレーム群の中から、所定の中間調表示に該当する階調レベルに応じて、維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを適宜選択する機能を有している事が望ましい。

【0129】係る輝度データ配列変換手段101に於いては、例えば、図16~24、或いは図28、図29等に示される様な、各サブフレームの点灯か非点灯かを中間調表示レベル毎に選択したテーブルを作成して適宜の記憶手段に格納する方法で実行出来る。更に、該階調調整手段75の該輝度データ配列変換手段101は、1フレームを構成する所定の順序に配列された、点灯選択されている複数のサブフレーム群を、その一方の端部から他方と端部に向けて順次に走査して維持放電処理する機能を有しているものであり、又別の例としては、該1フレームを構成する所定の順序に配列された、点灯選択されている複数のサブフレーム群の内、当該1フレームを構成する該サブフレーム群の略中央部に位置しているサブフレームを最優先に維持放電処理させる機能を有しているものである。

【0130】より具体的な例としては、該輝度データ配列変換手段101は、当該1フレームに於いて配置されている複数のサブフレームの中で、該1フレームの真ん中に位置するサブフレームを第1番目に点灯させ、次いで該1フレームの先頭位置にあるサブフレームその後該1フレームの末尾位置にあるサブフレームをこの順に点灯させる様に構成されていても良く、また該1フレームの真ん中に位置するサブフレームを第1番目に点灯させ、次いで該1フレームの末尾位置にあるサブフレームその後該1フレームの先頭位置にあるサブフレームをこの順に点灯させる様に構成されていても良い。

【0131】又、本具体例に於ける階調調整手段75に於いては、上記した様に、更に、該維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを、当該1フレームに於ける最初に維持放電処理が行われる端部側若しくはその近傍に、優先的に配置する第1のモードに設定するか、当該1フレームに於ける最後に維持放電処理が行われる側の端部側若しくはその近傍に該維持放電させるべき1つ若しくはそれ以上のサブフレームを、優先的に配置する第2のモードを設定する機能を有している事が望ましい。

【0132】より具体的な例としては、該維持放電期間が同一若しくは近似する、1種のサブフレームが少なくとも3個選択されて構成された組が、少なくとも1組存在する場合に、当該組を構成する少なくとも3個のサブフレームを、①当該1フレーム内の略中央部に配置するサブフレーム、②該階調調整手段75が当該フレームの一方の端部から他方と端部に向けて所定の方向で順次に維持放電処理を実行するに際して、当該所定の方向に対して先頭の位置にあるサブフレーム、及び③当該所定の方向に対して末尾の位置にあるサブフレームと言う順、に各サブフレームを順次点灯維持放電させる第1のモードを設定すると共に、①当該1フレーム内の略中央部に配置するサブフレーム、②該階調調整手段75が当該フレームの一方の端部から他方と端部に向けて所定の方向で順次に維持放電処理を実行するに際して、当該所定の方向に対して末尾の位置にあるサブフレーム、及び③当該所定の方向に対して先頭の位置にあるサブフレームの順に各サブフレームを順次点灯維持放電させる第2のモードとを設定するモード設定機能を有している事も望ましい。

【0133】本発明に於ける当該モード選択機能は、該第1のモードと第2のモードとを、スキャンラインに沿って配列されている各維持放電セル毎、若しくは複数の維持放電セルが組となった維持放電セル群毎に交互に選択する機能を有していても良く、又当該モード選択機能は、該第1のモードと第2のモードとを、各スキャンライン毎に交互に選択する機能を有しているもので有っても良い。

【0134】更に、当該モード選択機能は、該第1のモ

ードと第2のモードとを、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置される様に選択する機能を有していても良く、又該第1のモードと第2のモードとを、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いてランダムに配置される様に選択する機能を有しているものであっても良い。

【0135】一方、本発明に於ける上記具体例に於いて、当該モード選択機能により、該第1のモードに指定された第1の維持放電セルと、第2のモードに指定された第2の維持放電セルとが、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置されている状態に於いて、該点灯サブフレーム選択手段103は、所定の指定された全体の中間調表示レベルに対して、該第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと第2維持放電セルの中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示するに際し、各モードに於ける少なくとも一部の中間調表示レベルが互いに異なる様に選択する機能を有しているものであっても良い。

【0136】更に、本発明に係る上記具体例に於けるブラズマディスプレイ表示装置1の他の例としては、当該モード選択機能により、該第1のモードに指定された第1の維持放電セルと、第2のモードに指定された第2の維持放電セルとが、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置されている状態に於いて、該点灯サブフレーム選択手段は、所定の指定された全体の中間調表示レベルに対して、該第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと第2維持放電セルの中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示するに際し、選択された各モードに於けるそれぞれの中間調表示レベルの合計が、実質的に当該指定された全体の中間調表示レベルに一致しない様に各モードに於ける中間調表示レベルを選択する機能を有しているものであっても良く、又、当該モード選択機能により、該第1のモードに指定された少なくとも2個の第1の維持放電セルと、第2のモードに指定された少なくとも2個の第2の維持放電セルとが、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置されている状態に於いて、該点灯サブフレーム選択手段は、所定の指定された全体の中間調表示レベルに対して、該2個の第1の維持放電セルに於ける中間調表示レベルと該2個の第2維持放電セルの4種の中間調表示レベルとを加算して当該指定された所定の全体の中間調表示レベルを表示するに際し、少なくとも2個の第1の維持放電セルと、少なくとも2個の第2の維持放電セルとのそれぞれの中間調表示レベルを個別に選定して選択する機能を有しているものであっても良い。

【0137】更に、該ブラズマディスプレイ表示装置1

に於いては、該階調調整手段75に連続して入力される所定の指定された全体の中間調表示レベルが、連続的に1中間調表示レベルずつ変化する場合に、該中間調表示レベルが変化する毎に、所定の指定された中間調表示レベルに相当する階調レベルを表示するサブフレームパターンを選択するに際し、第1のモードと第2のモードとを交互に変化させる機能を有するものであっても良く、或いは、該階調調整手段75に連続して入力される所定の指定された全体の中間調表示レベルが、変化する場合に、該中間調表示レベルの変化にตอบสนองして、所定の指定された中間調表示レベルに相当する階調レベルを表示するサブフレームパターンを選択するに際し、第1のモードと第2のモードとをランダムに変化させる機能を有するものであっても良い。

【0138】次に、上記した具体例に於ける第2の具体例を図18及び図19に示す。即ち、図18に示すサブフレームの階調輝度の表示順番が、サブフレームSF8(1)、サブフレームSF16(1)、サブフレームSF2、サブフレームSF16(3)、サブフレームSF4、サブフレームSF1、サブフレームSF16(2)、サブフレームSF8(2)がこの順に配列されている例が示されている。図16及び図17に比べて真ん中のサブフレームSF8(3)がサブフレームSF16(3)に変わって、中間調レベルが64階調から72階調に増加したことにより、表現出来る中間調表示レベルが増加する。

【0139】点灯方法としては、前記した具体例1と同様であるが、中間調表示レベルが15から16に階調変化する場合には、中間調表示レベル16を表示する際に、サブフレームSF8(1)とサブフレームSF8(2)をと点灯するのではなく、真ん中のサブフレームSF16(3)を点灯させるものである。又、上記した具体例に於ける第3の具体例を図20及び図21に示す。

【0140】即ち、図20及び図21に示す様に1フレームの輝度レベルを7ビットで表示するものであって、当該各サブフレームの階調輝度の表示順番が、サブフレームSF4(1)、サブフレームSF8(1)、サブフレームSF2、サブフレームSF16、サブフレームSF8(2)、サブフレームSF4(2)がこの順に配列されている例が示されている。

【0141】係る第3の具体例に於いては、56階調の中間調表示レベルしか表現出来ないが、高輝度側の中間調表示レベルを図示の様に、ダブルさせて2回ずつ使用する事によって、64階調を表現することが出来る。先ず最初に第1のモードの場合、中間調階調レベルが7から8に階調変化する場合には、先頭に近いサブフレームSF4(1)と末尾に近いサブフレームSF4(2)を点灯させる。

【0142】更に中間調階調レベルが15から16に階調変化する場合には、サブフレームSF8(1)とサブ

フレームSF8(2)が点灯される。又、中間調階調レベルが23から24に階調変化する場合には、先頭に近いサブフレームSF8(1)、真ん中のサブフレームSF16とを点灯させ、更には、中間調階調レベルが31から32に階調変化する場合には、1フレーム内での発光の偏りがあまり無い様に先頭に近いサブフレームSF8(1)、真ん中のサブフレームSF16及び末尾に近いサブフレームSF4(2)とを点灯させる。

【0143】又、中間調階調レベルが39から40に階調変化する場合には、先頭とそれに近いサブフレームSF8(2)とを点灯させ、更には、中間調階調レベルが47から48に階調変化する場合には、先頭に近いサブフレームSF4(1)、サブフレームSF8(1)、真ん中のサブフレームSF16と末尾に近いサブフレームSF8(2)とを点灯させる様にするものである。

【0144】又、第2のモードに於いては、中間調階調レベルが7から8、15から16、39から40及び55から56にそれぞれ階調変化する場合には、上記した第1のモードに於けると同様であるので、その説明を省略するが、中間調階調レベルが23から24に階調変化する場合には、真ん中のサブフレームSF16と末尾に近いサブフレームSF8(2)、を点灯させ、中間調階調レベルが31から32に階調変化する場合には、先頭に近いサブフレームSF4(1)、真ん中のサブフレームSF16及び末尾に近いサブフレームSF8(2)とを点灯させる。

【0145】更には、中間調階調レベルが47から48に階調変化する場合には、先頭に近いサブフレームSF8(1)真ん中のサブフレームSF16、末尾に近いサブフレームSF8(2)、及びサブフレームSF4(2)とを点灯させる。又、上記した具体例に於ける第4の具体例を図22及び図23に示す。即ち、本具体例に於いては、図22に示す様に1フレームの階調輝度の表示順番は、サブフレームSF4(1)、サブフレームSF8(1)、サブフレームSF2、サブフレームSF1、サブフレームSF8(2)、サブフレームSF4(2)がこの順に配列され且つ第1のモードを示しており、又図23は同一配列順であるが第2のモードを示す例が示されている。

【0146】係る第4の具体例に於ける点灯サブフレームの選択方法は、上記した各具体例と略同一である。かかる具体例に於いては、全体の中間調表示レベルは28と少なく、階調の滑らかさを表現出来ないおそれがある。係る場合には、以下に説明する第5の具体例に於ける様に、各中間調表示レベルに於ける輝度を表す各サブフレームの重み付けをずらせ、面階調方式を採用することによりその欠点を防止する事が出来る。

【0147】係る表示方法を用いて、面階調方式により、中間調表示レベルの表示を行うものであるが、本具体例に於いては、隣接する2つの維持放電セルからなる

2ドットを用いて、一つの中間調表示レベルを示す様にするものであり、具体的には、図24に示す様に、例えば、ライン方向に隣接して配列されている2つのドットを一組として、その一方のドットを第1のモードAに設定し他方のドットを第2のモードBに設定して、維持放電処理を行うものである。

【0148】その具体例は、図27に示されている様に、全体の中間調表示レベルを、第1のモードに設定されている一方のドットと第2のモードに設定されている他方のドットのそれぞれの中間調表示レベルの総合として表現されるものである。基本的には、各モードに於いて、指定されている中間調表示レベルの半分の輝度レベルとなる様に選択するが、一部の中間調表示レベルに於いては、例えば全体の中間調表示レベルが45、48の様に、異なる組合せが発生し、又或る中間調表示レベルに於いては、例えば全体の中間調表示レベルが47、48、49等に於いては、必ずしも指定された中間調表示レベルと一致していない各モードに於ける中間調表示レベルの組合せも混在する事になる。

【0149】係る具体例に於いては、全体の中間調表示レベルが奇数の場合、第1と第2のモードによって、異なる中間調表示レベルが発光しているが、ある程度、視距離を置く事によって、左右、上下の2ドットで単独とは異なる階調を表現でき、少なくとも2倍の中間調表示レベルを表示する事が出来る。図27の例からも判る様に、本具体例に於いては、中間調表示レベルが46間では、その階調を線型に変化させているが、中間調表示レベル47より高い部分の中間調表示レベルに於いては、当該階調数の変化は1つ置きに設定しており、64階調の表現が出来る様に工夫したものである。

【0150】かかる原理を4ドットの組合せに応用する事も可能であり、図26に示す様に、第1のモードに指定された少なくとも2個の第1の維持放電セルA1とA2、及び第2のモードに指定された少なくとも2個の第2の維持放電セルB1とB2とが、各スキャンライン方向及び該スキャンライン方向とは直角な方向とに於いて交互に千鳥状に配置されている状態のドット群を一単位として、所定の中間調表示レベルを表示する事もでき、この場合には、4倍の中間調表示レベルを設定する事が可能となる。

【0151】更に、係る具体例に於ける第5の具体例に於いては、従来の具体例に於いては第1と第2のモードを空間的、位置的、或いは時間的に振り分けしたものであるのに対し、中間調レベル毎に一定の数おき、例えば1中間調表示レベル毎に、第1と第2のモードを振り分けるか、又はランダムに振り分けしたものである。つまり、図28と図29に示す様に、本具体例に於けるサブフレームの階調輝度の表示順番が、サブフレームSF8(1)、サブフレームSF16(1)、サブフレームSF2、サブフレームSF8(3)、サブフレームSF

4、サブフレームSF1、サブフレームSF16(2)、サブフレームSF8(2)がこの順に配列されている例が示されている。

【0152】係る具体例に於いて、8倍数の中間調の変化(例えば、中間調表示レベルが15から16、或いは31から32に階調変化する場合)では、図16及び図17の具体例と同様の効果が得られ、色偽輪郭の発生を低減する事が出来る。然しながら、図16及び図17の具体例の場合には、色偽輪郭の発生以外の変化、即ち同じ階調や8の倍数が絡まない1か2の階調変化の動画像に対して、必ず1ドットおきに明暗ドットが生じてしまうので、千鳥状のハッチが生じてしまうと言う問題があったが、本具体例によれば、少なくとも同じ中間調表示レベルでは、ドットごと、空間的にみれば同じサブフレーム配列である為に1ドットおきの明暗部は生じなくなり、色偽輪郭を抑制する効果を損なうことなく千鳥状のハッチを抑える効果を発揮する。

【0153】

【発明の効果】本発明に係る該プラズマディスプレイ表示装置は、上記した様な構成を有しているため、特定の階調の繰り返し表示を行った場合にも、サブフレームの維持放電順序が、適宜に変化せしめられるので、同一のパターンによる維持放電順序の繰り返しが防止され、高輝度サブフレームがフレームの維持放電期間の時間的中心付近に配置される事も多くなることから、前記した低周波成分の形成を防止出来、その結果、フリッカ等の画像欠陥の発生が有効に回避する事が可能となる。

【0154】又、本発明に於いては、サブフレームの維持放電期間に於ける点灯順序が周期性を持たなくなるので、従来の方法で発生していた部分的なフリッカの発生が防止出来る。以上説明した様に、本発明に於けるプラズマディスプレイ表示方法によれば、1フレーム内に輝度の重みが同じサブフレームを複数個配置し、その点灯順番を特定の順番に設定したものを、更に重ね合わせる事により、これまで生じていた明暗線を明暗ドットにし、見掛け上それ等を互いに打ち消し合わせる事によって、該明暗部を消失させ、又1つのフレーム内に輝度が分散して発光している為、動画時に映像にボケを生じさせる効果も奏しうるのであり、それによって、映像の問題である色偽輪郭の発生を抑制することが出来る。

【0155】又、本発明に於いては、従来よりも、先頭及び末尾のサブフレームの点灯が多い為、最長ブランク期間が短縮される効果があり、映像での問題点であるフリッカの発生を抑制する効果もある。又、本発明に於いては、サブフレームを重ね合わせて面階調方式を実行する事により、同じ階調を表現する時にも、点灯するサブフレームと点灯されないサブフレームとが存在する場合があり、時間的に負荷が分散されるため、図21(C)或いは(D)に示す様に、第1と第2のモードを千鳥状に混在させて発光させれば、結果的にラインインピーダ

ンスとサステナの出力のインピーダンスが見かけ上低下すると言う効果を奏するものであり、その為、中間調輝度の負荷率依存性が低減する事になる。

【0156】又、本発明に於いては、サブフレームを混在させる面階調を採用する場合に、各ドット毎に輝度レベルのデータをずらせることにより、フレーム内での時分割法に加えて、面階調で階調を出す事により、前記した効果を損なう事なく中間調表示レベルの表示数を増加させる事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係るフレーム内時分割型表示装置の一例であるプラズマディスプレイ表示装置の一具体例の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図2】図2は、本発明に係るフレーム内時分割型表示装置に於けるプラズマディスプレイ表示装置の他の具体例の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図3】図3は、本発明に係るフレーム内時分割型表示装置に於けるプラズマディスプレイ表示装置の更に他の具体例の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図4】図4は、図3に於ける輝度データ配列変換手段の構成の一例を示すブロックダイアグラムである。

【図5】図5は、従来に於けるフレーム内時分割型表示装置の一例であるプラズマディスプレイ表示装置の一例を示すブロックダイアグラムである。

【図6】図6は、従来に於けるフレーム内時分割型表示装置の一例であるプラズマディスプレイ表示装置のセル部の構成例を示すブロックダイアグラムである。

【図7】図7は、従来のプラズマディスプレイ表示装置を駆動する回路構成を示すブロックダイアグラムである。

【図8】図8は、従来に於けるプラズマディスプレイ表示装置の駆動サイクルを説明する波形図である。

【図9】図9は、従来に於けるプラズマディスプレイ表示装置に於ける表示制御部の回路構成の一例を示すブロックダイアグラムである。

【図10】図10は、従来に於けるプラズマディスプレイ表示装置に於ける階調表示とサブフレームの維持放電の組合せを説明する図である。

【図11】図11は、従来に於けるプラズマディスプレイ表示装置に於ける問題点の発生を説明する図である。

【図12】図12は、従来に於けるプラズマディスプレイ表示装置に於ける問題点の発生を説明する図である。

【図13】図13は、従来に於けるプラズマディスプレイ表示装置に於ける問題点の発生を説明する図である。

【図14】図14は、従来に於けるプラズマディスプレイ表示装置に於ける問題点の発生を説明する図である。

【図15】図15は、従来に於けるプラズマディスプレイ表示装置に於ける問題点の発生を説明する図である。

【図16】図16は、本発明に係る第1の具体例における中間調レベルの表示方法(第1のモード)を示す図で

ある。

【図17】図17は、本発明に係る第1の具体例における中間調レベルの表示方法（第2のモード）を示す図である。

【図18】図18は、本発明に係る第2の具体例における中間調レベルの表示方法（第1のモード）を示す図である。

【図19】図19は、本発明に係る第2の具体例における中間調レベルの表示方法（第2のモード）を示す図である。

【図20】図20は、本発明に係る第3の具体例における中間調レベルの表示方法（第1のモード）を示す図である。

【図21】図21は、本発明に係る第3の具体例における中間調レベルの表示方法（第2のモード）を示す図である。

【図22】図22は、本発明に係る第4の具体例における中間調レベルの表示方法（第1のモード）を示す図である。

【図23】図23は、本発明に係る第5の具体例における中間調レベルの表示方法（第2のモード）を示す図である。

【図24】図24（A）から（D）は、本発明に係る第1のモードと第2のモードとの配列方法の例を示す図である。

【図25】図25は、本発明に係る第1のモードと第2のモードとの他の配列方法の例を示す図である。

【図26】図26は、本発明に係る第1のモードと第2のモードとの更に他の配列方法の例を示す図である。

【図27】図27は、本発明に於ける第1のモードと第2のモードの各中間調表示レベルを用いて全体の間調表示レベルを表示する方法の一例を示す図である。

【図28】図28は、本発明に係る第5の具体例における中間調レベルの表示方法（第1のモード）を示す図である。

【図29】図29は、本発明に係る第5の具体例における中間調レベルの表示方法（第2のモード）を示す図である。

【符号の説明】

1…フレーム内時分割型表示装置、プラズマディスプレイ表示装置

3…Y電極側共通ドライバ回路

4、41~4n…Y電極スキンドライバ

5…X電極側共通ドライバ回路

6…アドレスドライバ回路

10…セル部

12、13…基板

14…X電極

15…Y電極

16…アドレス電極

17…壁部

18…誘電体層

10 19…蛍光体

20…放電空間

21…MgO膜

30…パネル部

31…アドレスドライバ

32…X共通ドライバ

33…Y共通ドライバ

34…Yスキンドライバ

35…制御回路

36…表示データ制御部

20 37…フレームメモリ

38…パネル駆動制御部

39…スキンドライバ制御部

42…フレームメモリ制御回路部

43…表示データ前処理部

46、47…ライン切り換え器

48、49…セクタ

51…マルチプレクサ

53…書き込みROWアドレス発生部

55…書き込みCOLUMNアドレス発生部

30 60…共通ドライバ制御部

71…フレームメモリ

72…サブフレームカウンタ

73…サブフレーム形成手段

74…プラズマディスプレイ（PDP）タイミング発生部

75…階調調整手段

78…サブフレーム維持放電順序パターン記憶手段

79…フレームカウンタ

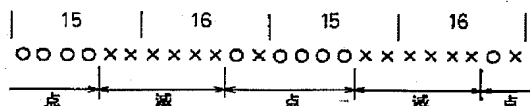
81…維持放電順序ランダム化手段

82…乱数値発生回路

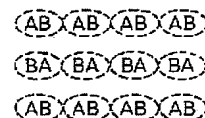
83…キャンセルパターン設定部

101…輝度データ配列変換手段

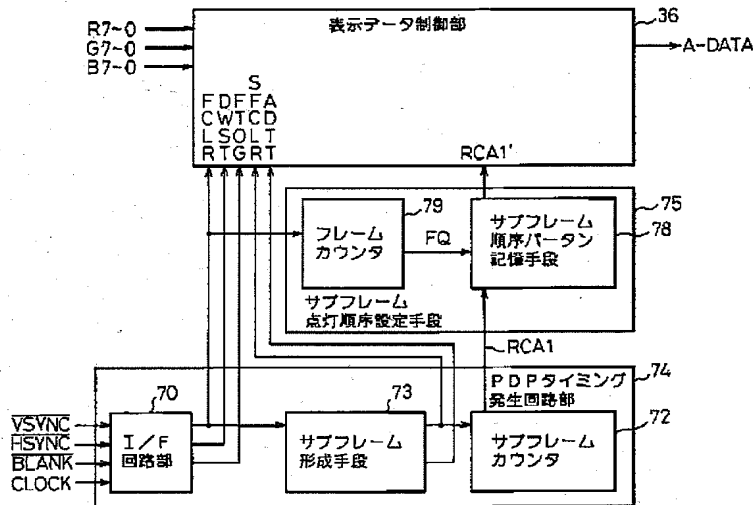
【図12】



【図25】



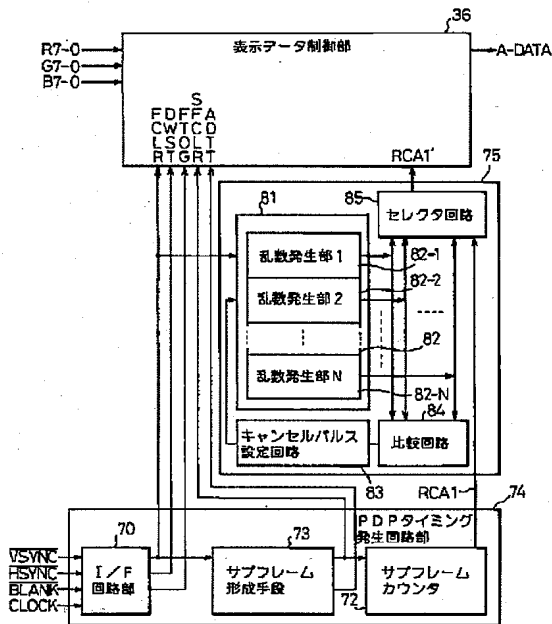
【図1】



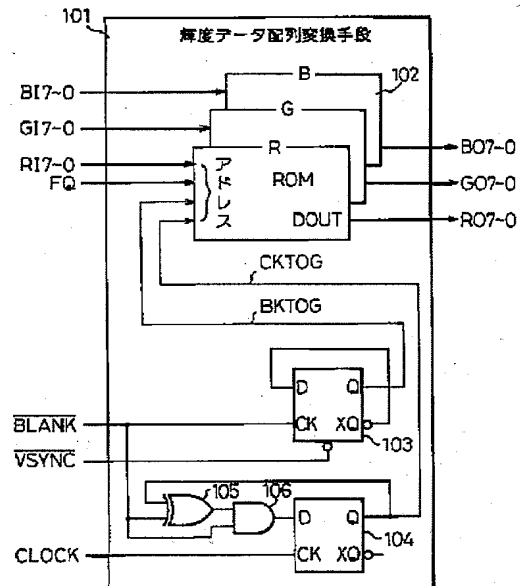
【図10】

階調	点灯サブフレーム
1	SF 1
2	SF 2
3	SF 1, SF 2
4	SF 3, SF 1
5	SF 3, SF 1
...	...
30	SF 2 ~ SF 5
31	SF 1 ~ SF 5
32	SF 6
...	...
63	SF 1 ~ SF 6

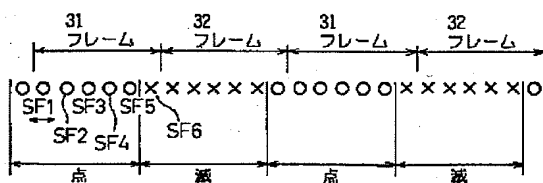
【図2】



【図4】

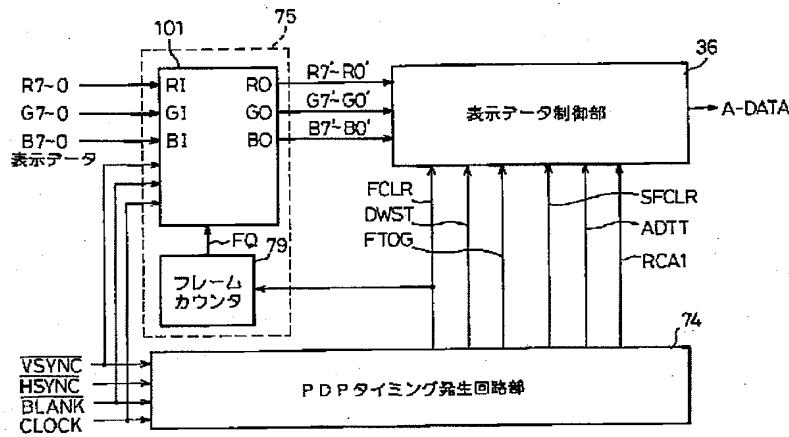


【図1.1】

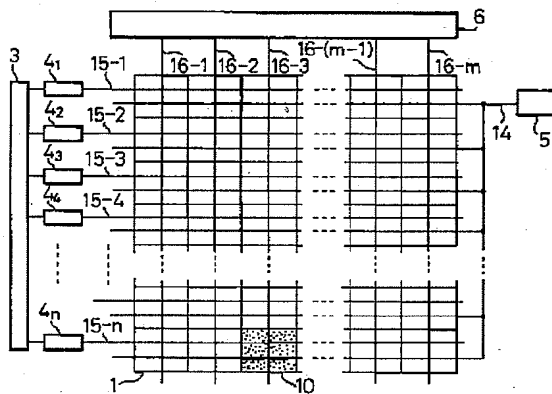




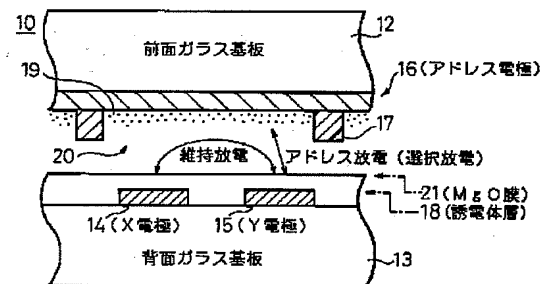
【図3】



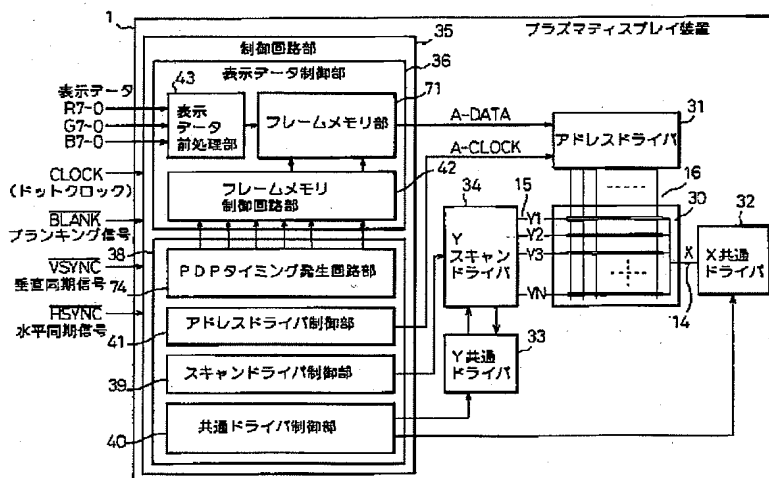
【図5】



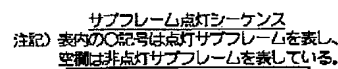
【図6】



【図7】



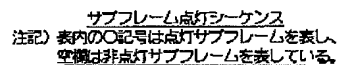
【图 2-2】



中道間 レベル	フレーム内サブフレームの置き付け配列							
	4 (1)	8 (1)	2	1	8 (2)	4 (2)		
0								
1					○			
2				○				
3				○	○			
4	○							
5	○			○				
6	○	○		○				
7	○			○				
8	○							○
9	○			○			○	○
10	○		○				○	○
11	○			○			○	○
12		○					○	○
13				○			○	○
14		○	○				○	○
15		○	○	○			○	○
16		○	○		○			
17		○		○	○			
18		○						
19		○	○	○	○	○		
20		○				○		
21		○				○		
22		○	○	○	○	○		
23		○	○	○	○	○		
24		○					○	○
25		○					○	○
26		○	○	○	○	○	○	○
27		○	○	○	○	○	○	○

(第1モード)

【图 2 3】



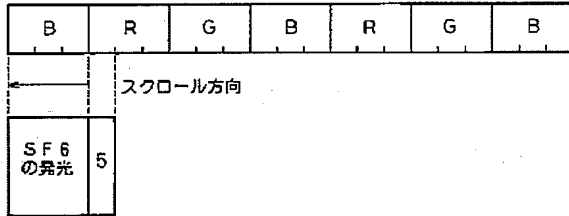
中間調 レベル	フレーム内サブフレーム の重み付け配列					
	4 (1)	8 (1)	2	1	8 (2)	4 (2)
0						
1				○		
2			○			
3			○	○		
4						○
5				○		○
6			○			○
7			○	○		○
8	○					○
9	○			○		○
10	○		○			○
11	○		○			○
12	○				○	
13	○			○	○	
14	○		○		○	
15	○			○	○	
16		○			○	
17		○		○		
18		○			○	
19		○	○	○		
20		○	○		○	
21		○	○		○	○
22		○	○		○	○
23		○	○		○	○
24		○	○		○	○
25	○			○		○
26	○		○		○	○
27	○	○	○	○	○	○

(第2モード)

【图 24】

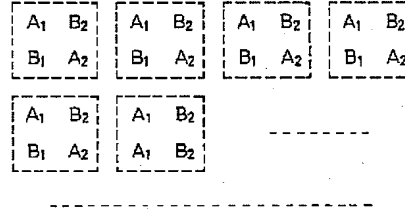
(A)	(B)	(C)	(D)
A B A B	A A A A	A B A B	B A B A
A B A B	B B B B	B A B A	A B A B
A B A B	A A A A	A B A B	B A B A
縦のみ重ね 合わせ	横のみ重ね 合わせ	千鳥状に重ね 合わせ	(C)を反転して 重ね合わせ

【図13】

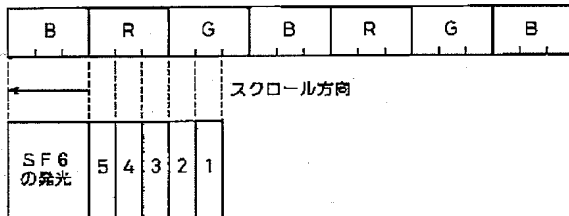


青色のSF 6 + 5の縦ラインを表示し、1 V syncに1ドット右から左方向へスクロールした時の発光セルの見え方を示す図である。  
(但し、サブフレームの配列は先頭からSF 6, 5, 4, 3, 2, 1である。)

【図26】

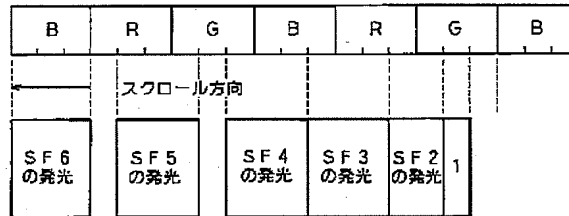


【図14】



青色のSF 6 ~ 1の縦ラインを表示し、1 V syncに1ドット右から左方向へスクロールした時の発光セルの見え方を示す図である。

【図15】



青色のSF 6 ~ 1の縦ラインを表示し、1 V syncに2ドット右から左方向へスクロールした時の発光セルの見え方を示す図である。

【図16】

サブフレーム点灯シーケンス

注記) 表内の○記号は点灯サブフレームを表し、空欄は非点灯サブフレームを表している。

中間 レベル	8	16	2	8	4	1	16	8
フレーム内サブフレーム の重み付け配列	(1)	(1)	(3)	(2)	(2)			
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

(第1モード)

【図17】

サブフレーム点灯シーケンス

注記) 表内の○記号は点灯サブフレームを表し、空欄は非点灯サブフレームを表している。

中間 レベル	8	16	2	8	4	1	16	8
フレーム内サブフレーム の重み付け配列	(1)	(1)	(3)	(2)	(2)			
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

(第2モード)

【図18】

サブフレーム点灯シーケンス

注記) 表内の○記号は点灯サブフレームを表し、空欄は非点灯サブフレームを表している。

中間 レベル	フレーム内サブフレーム の重み付け配列							
	8	16	2	16	4	1	16	8
	(1)	(1)	(3)			(2)	(2)	
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								

(第1モード)

【図19】

サブフレーム点灯シーケンス

注記) 表内の○記号は点灯サブフレームを表し、空欄は非点灯サブフレームを表している。

中間 レベル	フレーム内サブフレーム の重み付け配列							
	8	16	2	16	4	1	16	8
	(1)	(1)	(3)			(2)	(2)	
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								

(第2モード)

【図20】

サブフレーム点灯シーケンス

注記) 表内の○記号は点灯サブフレームを表し、空欄は非点灯サブフレームを表している。

中間 レベル	フレーム内サブフレーム の重み付け配列							
	4	8	2	16	1	8	4	
	(1)	(1)			(2)	(2)		
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

(第1モード)

【図21】

サブフレーム点灯シーケンス

注記) 表内の○記号は点灯サブフレームを表し、空欄は非点灯サブフレームを表している。

中間 レベル	フレーム内サブフレーム の重み付け配列							
	4	8	2	16	1	8	4	
	(1)	(1)			(2)	(2)		
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								

(第2モード)

【図27】

全体の 中間調レベル	0 1 2 3 4 --- 44 45 46 47 48 49 --- 63
Aモードの 中間調レベル	0 1 1 2 2 --- 22 23 23 23 24 24 --- 27
Bモードの 中間調レベル	0 0 1 1 2 --- 22 22 23 23 23 23 --- 27

【図28】

サブフレーム点灯シーケンス

注記) 表内の○記号は点灯サブフレームを表し、空欄は非点灯サブフレームを表している。

中間調 レベル	フレーム内サブフレーム の重み付け配列							
	8 (1)	16 (1)	2 (3)	8 (3)	4 (1)	1 (2)	16 (2)	8 (2)
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

(第1モード)

【図29】

サブフレーム点灯シーケンス

注記) 表内の○記号は点灯サブフレームを表し、空欄は非点灯サブフレームを表している。

中間調 レベル	フレーム内サブフレーム の重み付け配列							
	8 (1)	16 (1)	2 (3)	8 (3)	4 (1)	1 (2)	16 (2)	8 (2)
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

(第2モード)

フロントページの続き

(72)発明者 松井 直紀

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 荻谷 教治

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内